

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK ELEKTRONIKA**



SKRIPSI

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT KEAMANAN
DAN KENDALI KELISTRIKAN GEDUNG BERTINGKAT
BERBASIS MIKROKONTROLLER AT89S8252
MELALUI RADIO TRANSCEIVER**

Oleh :

ONNY SUCAHYO

NIM : 02.17.003

MARET 2008

LEMBAR PERSETUJUAN

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT KEAMANAN DAN KENDALI KELISTRIKAN GEDUNG BERTINGKAT BERBASIS MIKROKONTROLLER AT89S8252 MELALUI RADIO TRANSCEIVER

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Elektro Strata Satu (S-1) Konsentrasi Elektronika*


Disusun oleh :

ONNY SUCAHYO

NIM : 02.17.003

Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing I



(Ir. H. Sidik Noertjahjono, MT)
NIP.Y. 10288700167

Dosen Pembimbing II



(Ir. Kartiko Ardi Widodo, MT)
NIP.Y. 1039700310

Mengetahui



Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1


(Ir. E. Yudi Limpraptono, MT)
NIP.Y. 1039500274

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2008



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
Jl. Karanglo KM. 2 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

Nama : Onny Sucahyo
NIM : 02.17.003
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Elektronika
Masa Bimbingan : 20 Desember 2007 s/d 20 Juni 2008
Judul Skripsi : Perancangan Dan Pembuatan Alat Keamanan Dan
Kendali Kelistrikan Gedung Bertingkat Berbasis
Mikrokontroller AT89S8252 Melalui Radio
Transceiver

Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada :

Hari : Senin
Tanggal : 17 Maret 2008
Nilai : 79,495 (B+)



KETUA

(Ir. Mochtar Asroni, MSME)
NIP.Y. 1018100036

PANITIA UJIAN SKRIPSI

SEKRETARIS

(Ir. F. Yudi Limpraptono, MT)
NIP.Y. 1039500274

ANGGOTA PENGUJI

PENGUJI I

(Ir. F. Yudi Limpraptono, MT)
NIP.Y. 1039500274

PENGUJI II

(Ir. Abdul Hamid, MT)
NIP.P. 1018800188

ONNY SUCAHYO, 02.17.003, 2008, "Perancangan Dan Pembuatan Alat Keamanan dan Kendali Kelistrikan Gedung Bertingkat Berbasis Mikrokontroller AT89s8252 Melalui Radio Transceiver". Skripsi Teknik Elektro Srata 1, Konsentrasi Elektronika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Dosen Pembimbing : 1. Ir. Sidik Noertjahjono, MT

2. Ir. Kartiko Ardi Widodo, MT

Abstrak

Rasa aman dan leluasa selalu kita inginkan. Alat yang dibuat dalam skripsi ini memberikan efisiensi untuk monitoring keamanan akan adanya penyusup masuk gedung disamping itu kita dapat mematikan/menyalakan suatu peralatan listrik tanpa datang ke gedung .

Detektor menghasilkan output logika *High* maka *shift register* MC74HC165 mengirim data secara serial ke mikrokontroller AT89S8252 dan diproses menghasilkan 2 outputan. Outputan#1 dalam bentuk data biner akan diproses subrangkaiian *encoder* MT8888C menjadi data *tone* DTMF sedangkan Outputan#2 dalam bentuk data biner untuk menentukan alamat rekaman suara ISD yang dijalankan. Kedua outputan diteruskan ke *microphone* Radio#1 *Base Station* untuk ditransmisikan ke Radio#2 *Mobile Station*. Pada speaker Radio#2 Sinyal pada speaker diparalel ke Dekoder DTMF MT8870 untuk diubah menjadi data biner selanjutnya diproses Mikrokontroller AT89S51 untuk menghasilkan tampilan pada LCD M1632 berisi tentang laporan keadaan inputan *shift register* MC74HC165. Melalui Radio#2 dapat diberikan perintah ke Radio#1 untuk mengendalikan peralatan listrik , Radio#2 mengirim data *tone* perintah dengan menekan PTT (*Push To Talk*) kemudian menekan keypad angka. Data *tone* DTMF tersebut dimodulasikan dengan frekuensi *carrier* dan ditransmisikan ke Radio#1 kemudian Radio#1 meneruskan ke subrangkaiian *decoder* DTMF MT8888 untuk diubah menjadi data biner selanjutnya diteruskan ke mikrokontroller AT89S8252 untuk diproses, kemudian mikrokontroller tersebut menghasilkan outputan untuk mengeset outputan *shift register* MC74HC164 yang digunakan untuk mengontrol penyuplai tegangan peralatan listrik.

Pada pengujian alat pada bagian rangkaian infrared terdapat *error* 11,89%, bagian *encoder* DTMF terdapat *error* $F_{high}=0,637\%$ $F_{low}=1,22\%$, bagian *decoder* DTMF terdapat *error* $F_{high}=0,324\%$ $F_{low}=0,777\%$ namun didapatkan kesimpulan bahwa input serta instruksi yang masuk sistem alat yang dibuat menghasilkan output yang sesuai dengan perencanaan. Pengiriman perintah melalui Radio#2 dapat dilakukan pada saat *Base Station* tidak mengirim laporan.

Kata Kunci : DTMF *encoder-decoder* MT8888, Mikrokontroller AT89S8252, *Shift Register* MC74HC164, *Shift Register* MC74HC165, ISD25120, DTMF *decoder* MT8870, Mikrokontroller AT89S51, LCD Seiko M1632, HT ICOM V68

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran-Mu Ya Allah yang telah memberikan rahmat-Nya, sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Perancangan Dan Pembuatan Alat Keamanan dan Kendali Kelistrikan Gedung Bertingkat Berbasis Mikrokontroler AT89s8252 Melalui Radio Transceiver" ini dengan lancar. Skripsi ini merupakan persyaratan kelulusan Studi di Jurusan Teknik Elektro S-1 Konsentrasi Teknik Elektronika ITN Malang dan untuk mencapai gelar Sarjana Teknik.

Keberhasilan penyelesaian laporan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Untuk itu penyusun menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. DR. Ir. Abraham Lomi, MSEE selaku Rektor ITN Malang.
 2. Bapak Ir. F. Yudi Limpraptono, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1.
 3. Bapak Ir. H. Sidik Noertjahjono, MT selaku Dosen Pembimbing I.
 4. Bapak Ir. Kartiko Ardi W, MT selaku Dosen Pembimbing II.
 5. Ayah dan Ibu serta keluarga besar yang telah memberikan do'a restu, dorongan, semangat, dan biaya.
 6. Rekan-rekan mahasiswa/i Elektronika 2002 yang telah memberikan semangat dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
 7. Semua yang telah membantu dalam penyelesaian penyusunan skripsi ini.
-

Penyusun telah berusaha semaksimal mungkin dan menyadari sepenuhnya akan keterbatasan pengetahuan dalam menyelesaikan laporan ini. Untuk itu penyusun mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan laporan ini.

Harapan penyusun semoga laporan skripsi ini memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan pembaca.

Malang, Maret 2008

(Penyusun)

DAFTAR ISI

BAB I	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Pembahasan	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi	3
1.6 Sistematika	4
BAB II	
2.1 Pendahuluan	6
2.2 Mikrokontroller AT89s8252	6
2.2.1. Fitur Mikrokontroller AT89s8252	6
2.2.2. Arsitektur Mikrokontroler AT89s8252	6
2.2.3. Konfigurasi Pena-Pena Mikrokontroler AT89s8252	7
2.2.3. Organisasi Memori	9
2.2.4. SFR (Special Fuction Register)	11
2.2.5. Sistem Interupsi	12
2.3.1. Bagian Receiver	14
2.3.1.1. Rangkaian Kendali	17
2.3.2. Bagian Transmitter	18
2.4. LCD (Liquid Crystal Display)	19
2.5. Sensor Cahaya (LDR)	24
2.6. Transistor	26
2.6.1. Daerah Kerja Transistor	27
2.7. Relay	28
2.8. Limit Switch	30
2.9. IC Information Storage Device (ISD 25120)	32
2.10. LED <i>Infra Merah</i>	33
2.11. Fotodiode	38
BAB III	
3.1. Umum	41
3.1.1. Deskripsi dari masing-masing blok diagram	41
3.1.2. Cara kerja Blok Diagram	42
3.2. Perencanaan dan Pembuatan Perangkat Keras	44
3.2.1. Sistem Mikrokontroler AT89S8252	45
3.2.1.1. Rangkaian <i>Clock</i>	45
3.2.2. Rangkaian DTMF MT8888 (DTMF decoder-encoder)	48
3.2.2.1. Konfigurasi Transmitter	50
3.2.2.2. Inisialisasi IC MT8888	50
3.2.2.3. Konfigurasi Receiver	54
3.2.3. Rangkaian DTMF MT8870 (DTMF <i>Receiver</i>)	54
3.2.4. Rangkaian Detektor Infrared	57
	61

3.2.5	Sistem Mikrokontroler AT89S51	62
3.2.5.1	Rangkaian <i>Clock</i>	64
3.2.6	LCD M1632	65
3.2.7	Rangkaian Serial Input Parallel Output Shift Register MC74hc164	66
3.2.8	Rangkaian Parallel Input Serial Output Shift Register MC74hc165	67
3.3	Perencanaan Perangkat Lunak	69
BAB IV		72
4.1	Pengujian Sensor cahaya	72
4.1.1	Tujuan	72
4.1.2	Alat dan Bahan	72
4.1.3	Prosedur Pengujian	72
4.1.4	Hasil Pengujian	73
4.1.5	Analisa Hasil Pengujian Sensor Cahaya	73
4.2	Pengujian Sensor InfraRed	74
4.2.1	Tujuan	74
4.2.2	Alat dan Bahan	74
4.2.3	Prosedur Pengujian	74
4.2.4	Hasil Pengujian	75
4.2.5	Analisa Hasil Pengujian Sensor InfraRed	76
4.3	Pengujian Rangkaian DTMF <i>Decoder-Encoder</i> MT8888 pada <i>Base Station</i>	77
4.3.1	Tujuan	77
4.3.2	Prosedur Pengujian	77
4.3.3	Alat dan Fungsinya	78
4.3.4	Hasil Pengujian	79
4.3.5	Analisa Hasil Pengujian Sinyal Input Output DTMF MT8888	84
4.4	Pengujian Output <i>Decoder</i> DTMF pada <i>Mobile Station</i>	84
4.4.1	Tujuan	84
4.4.2	Prosedur Pengujian	84
4.4.3	Alat dan Fungsinya	85
4.4.4	Hasil Pengujian	86
4.4.5	Analisa Hasil Pengujian Output <i>Decoder</i> DTMF MT8870 pada <i>Mobile Station</i>	86
4.6	Pengujian Rangkaian ISD	87
4.6.1	Tujuan	87
4.6.2	Prosedur Pengujian Rangkaian Penyimpan Suara IC ISD 25120	87
4.6.3	Alat dan Fungsinya	88
4.6.4	Hasil Pengujian	89
4.6.5	Analisa Hasil Pengujian Rangkaian ISD	90
4.7	Pengujian Rangkaian Shift Register MC74HC164	90
4.7.1	Tujuan	90
4.7.2	Prosedur Pengujian	90
4.7.3	Alat dan Fungsinya	92
4.7.4	Hasil Pengujian	92
4.7.5	Analisa Hasil Pengujian Rangkaian Shift Register MC74HC164	94

4.8	Pengujian Rangkaian Shift Register MC74HC165.....	94
4.8.1	Tujuan	94
4.8.2	Prosedur Pengujian	94
4.8.3	Alat dan Fungsinya	96
4.8.4	Hasil Pengujian	96
4.8.5	Analisa Hasil Pengujian Rangkaian Shift Register MC74HC165	97
4.9	Pengujian LCD.....	97
4.9.1	Tujuan Pengujian	97
4.9.2	Prosedur Pengujian	97
4.9.3	Alat dan Bahan.....	99
4.9.4	Hasil Pengujian	100
4.10	Pengujian Keseluruhan Sistem	100
4.10.1	Tujuan	101
4.10.2	Prosedur Pengujian	101
4.10.3	Alat dan Fungsinya	102
4.10.4	Hasil Pengujian	103
4.10.5	Analisa Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem.....	106
BAB V		108
5.1	Kesimpulan	108
5.2	Saran	108

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1	Diagram Blok Mikrokontroler AT89s8252	8
Gambar 2-2	Konfigurasi Pin-Pin AT89s8252	9
Gambar 2-3	Osilator Eksternal AT89s8252	11
Gambar 2-4	Konfigurasi Pin IC MT8888	15
Gambar 2-5	Penguat Input	18
Gambar 2-6	Rangkaian Dasar Kendali	18
Gambar 2-7	Blok Diagram LCD	25
Gambar 2-8	LDR	27
Gambar 2-9	Simbol Transistor NPN dan PNP	27
Gambar 2-10	Rangkaian Bias Basis	29
Gambar 2-11	Karakteristik Transistor	29
Gambar 2-12	Cara Kerja <i>Relay</i>	31
Gambar 2-13	<i>Relay</i> SPST	31
Gambar 2-14	<i>Relay</i> SPDT	31
Gambar 2-15	<i>Relay</i> DPST	32
Gambar 2-16	<i>Relay</i> DPDT	32
Gambar 2-17	Simbol <i>Limit Switch</i>	33
Gambar 2-18	Pin-pin IC ISD 25120	34
Gambar 2-19	Simbol LED <i>Infra Merah</i>	39
Gambar 2-20	Simbol Fotodiode	40
Gambar 3.1.	Diagram Blok Alat Keseluruhan	42
Gambar 3.2.	Perencanaan Rangkaian Mikrokontroler	46
Gambar 3.3.	Perencanaan Rangkaian <i>Clock</i>	49
Gambar 3.4.	Perencanaan Rangkaian DTMF <i>decoder encoder</i> MT8888	50
Gambar 3.6.	Konfigurasi Masukan MT8870	54
Gambar 3.7.	Rangkaian Basic Steering	55
Gambar 3.5.	Perencanaan Rangkaian DTMF <i>decoder</i> MT8870	58
Gambar 3.6.	Konfigurasi Masukan MT8870	58
Gambar 3.7.	Rangkaian Basic Steering	59
Gambar 3.7.	Perencanaan Rangkaian Detektor <i>InfraRed</i>	61
Gambar 3.8	Perencanaan Rangkaian Mikrokontroler AT89S51	63
Gambar 3.9.	Perencanaan Rangkaian <i>Clock</i> pada Mikrokontroler AT89S51	64
Gambar 3.10.	Perencanaan Rangkaian Display LCD	66
Gambar 3.11.	Perencanaan Rangkaian MC74HC164	67
Gambar 3.12.	Perencanaan Rangkaian MC74hc165	68
Gambar 3.14.	Flowchart Program Mikrokontroler AT89S8252	70
Gambar 3.13	Flowchart Program Mikrokontroler AT89S51	71

Gambar 4-2	Rangkaian Pengujian Sensor <i>Infrared</i>	75
Gambar 4-3	Sinyal Tegangan Penyuplai <i>Infrared</i>	76
Gambar 4-4	Blok Diagram Pengujian <i>Decoder</i> DTMF MT8888.....	78
Gambar 4-5	Blok Diagram Pengujian <i>Encoder</i> DTMF MT8888.....	78
Gambar 4-6	Pengujian Sinyal Input <i>Decoder</i> DTMF MT8888.....	79
Gambar 4-7	Pengujian Sinyal F-Low Input <i>Decoder</i> DTMF MT8888.....	81
Gambar 4-8	Pengujian Sinyal F-High Input <i>Decoder</i> DTMF MT8888.....	81
Gambar 4-10	Pengujian Sinyal F-High Output <i>Encoder</i> DTMF MT8888.....	83
Gambar 4-11	Blok Diagram Pengujian Output <i>Decoder</i> DTMF.....	84
Gambar 4-12	Rangkaian Pengujian Output <i>Decoder</i> DTMF.....	85
Gambar 4-13	Pengujian Output <i>Decoder</i> DTMF.....	85
Gambar 4.14	Blok Pengujian ISD 25120.....	87
Gambar 4.15	Pengujian Rangkaian Penyimpan Suara IC ISD 25120.....	89
Gambar 4.16	Rangkaian Pengujian Register Geser IC MC74HC164.....	91
Gambar 4-17	Software VBPortTest versi 2.0.....	92
Gambar 4.18	Pengujian Register Geser IC MC74HC164.....	93
Gambar 4.19	Rangkaian Pengujian Register Geser IC MC74HC165.....	95
Gambar 4.20	Pengujian Register Geser IC MC74HC165.....	97
Gambar 4-21	Pengujian Rangkaian LCD.....	99
Gambar 4-22	Hasil Tampilan Pengujian Rangkaian LCD.....	100
Gambar 4.23	Pengujian Keseluruhan Sistem.....	103

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini berkembang dengan pesatnya. Khususnya perkembangan ilmu pengetahuan di bidang elektronika telekomunikasi yang keberadaannya sangat dibutuhkan oleh para pengguna jasa telekomunikasi. Perkembangan ilmu telekomunikasi yang kian pesat telah memungkinkan orang dalam berkomunikasi jarak jauh, baik itu komunikasi antara sesama individu (manusia), maupun komunikasi antara manusia dengan piranti elektronik. Di kehidupan sehari-hari hal ini tentu saja sangat berguna dalam penghematan biaya operasional maupun transportasi.

Sistem telekomunikasi yang dikenal berdasarkan medianya terbagi menjadi dua, yaitu sistem telekomunikasi tanpa kabel (*Wireless Telecommunication*) dan sistem telekomunikasi menggunakan kabel (*Wired Telecommunication*).

Khusus pada *Wireless Communications*, sistem telekomunikasi ini adalah merupakan sistem komunikasi yang tidak menggunakan kabel sebagai media transmisinya, melainkan menggunakan gelombang radio dengan frekuensi tertentu sebagai pembawa (*carrier*) data yang ingin ditransmisikan.

Pada saat ini banyak pengguna radio *transceiver* yang ingin mengembangkan teknologi dengan memanfaatkan alat yang telah ada yakni radio *transceiver* yang menggunakan frekuensi di band VHF. Pada radio *transceiver* ini pengiriman data yang berupa nada (DTMF) dicampur dengan frekuensi pembawa oleh modulator.

Selanjutnya pada radio penerima data yang dicampur dengan frekuensi pembawa dipisahkan oleh demodulator supaya data dapat dibaca dan diproses.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam kehidupan sehari-hari kita selalu menginginkan rasa aman dan tenang. Kita juga menginginkan keleluasaan dalam mengetahui keadaan gedung yakni keamanan akan harta benda kita dan kita dapat mengendalikan mematikan/menyalakan kelistrikan. Untuk memperoleh rasa aman ,tenang dan keleluasaan itu maka dirancanglah suatu piranti yang dapat memberikan informasi tentang keamanan gedung dan dapat mengendalikan kelistrikan .

Piranti ini sangat diperlukan untuk mengetahui situasi apakah ada pihak yang tidak berkepentingan masuk ke gedung dan untuk mengendalikan kelistrikan gedung. Selama ini untuk menjaga gedung diperlukan orang untuk menjaga dan mengontrol instalasi listrik secara manual . Cara ini kurang efisien, karena hanya untuk mengetahui keadaan keamanan serta mematikan/menyalakan lampu maka seseorang harus datang langsung ke gedung tersebut, untuk itu maka dibuatlah piranti yang menggabungkan antara alarm gedung dan kendali kelistrikan melalui sarana transmisi gelombang radio .

Rumusan yang dapat diambil dari masalah di atas adalah :

- 1 Bagaimana informasi keamanan gedung dapat diketahui oleh pemilik gedung .
- 2 Bagaimana pemilik gedung mengendalikan alarm serta mematikan/menyalakan peralatan listrik .

- 1 Tidak membahas adanya *noise* pada frekuensi.
- 2 Tidak membahas secara detail sistem komunikasi termasuk jarak jangkauan.
- 3 Tidak membahas secara detail komponen *radio transceiver*.
- 4 Tidak membahas secara detail tentang catu daya.
- 5 Peralatan kelistrikan disimulasikan dengan LTSPICE.

1.5 Metodologi

Metodologi yang dipakai dalam pembuatan skripsi ini adalah:

1.Studi Literatur

Mencari referensi-referensi yang berhubungan dengan perencanaan dan pembuatan alat yang akan dibuat.

2.Penelitian Lapangan

Melakukan penelitian secara langsung mengenai objek-objek yang berhubungan langsung dengan perencanaan alat yang akan dibuat.

3.Design dan Pembuatan Alat

Membuat PCB dan merakit komponen serta membuat perangkat lunak.

4.Pengujian Alat

Melakukan pengujian perbagian rangkaian dan kerja seluruh sistem pada alat tersebut.

1.6 Sistematika

Penulisan skripsi ini terbagi menjadi lima bab dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi dan sistematika penulisan pada penulisan skripsi ini.

BAB II LANDASAN TEORI

Membahas penjelasan dan teori-teori yang berhubungan dengan komponen-komponen yang digunakan dalam perancangan alat.

BAB III PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT

Membahas tentang perancangan alat yang terdiri dari perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

BAB IV PENGUJIAN ALAT

Membahas tentang pengujian peralatan secara keseluruhan dan analisa hasil pengujian.

BAB V PENUTUP

Menjabarkan kesimpulan yang didapat selama perancangan dan pembuatan alat serta saran-saran.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pendahuluan

Untuk dapat memahami alat yang akan dirancang, maka dalam bab ini akan dijelaskan mengenai teori dasar yang akan berkaitan dengan sistem.

2.2 Mikrokontroller AT89s8252

2.2.1. Fitur Mikrokontroller AT89s8252

Mikrokontroller AT89s8252 adalah mikrokontroller ATMEL yang kompatibel penuh dengan Mikrokontroler keluarga MCS-51, membutuhkan daya rendah, memiliki *performance* yang tinggi dan merupakan mikrokomputer 8 bit yang dilengkapi dengan *Flash memori 8 Kilobyte untuk program*, *EEPROM (Electrical Eraseable And Programmable Read Only Memory) 2 Kilobyte* dan *RAM internal 256 Byte*. Program memori yang dapat diprogram ulang dalam sistem atau menggunakan *programmer nonvolatile* memori konvensional. Dalam sistem mikrokontroller terdapat dua hal mendasar yaitu: perangkat lunak dan perangkat keras yang keduanya saling terkait dan mendukung. Perbedaan mendasar antara mikrokontroler dan mikroprosesor adalah mikrokontroller selain memiliki CPU juga dilengkapi memori dan input output yang merupakan kelengkapan sebagai sistem minimum mikrokomputer sehingga sebuah mikrokontroller dapat dikatakan sebagai mikrokomputer dalam keping tunggal (*Single Chip Microcomputer*) yang dapat berdiri sendiri.

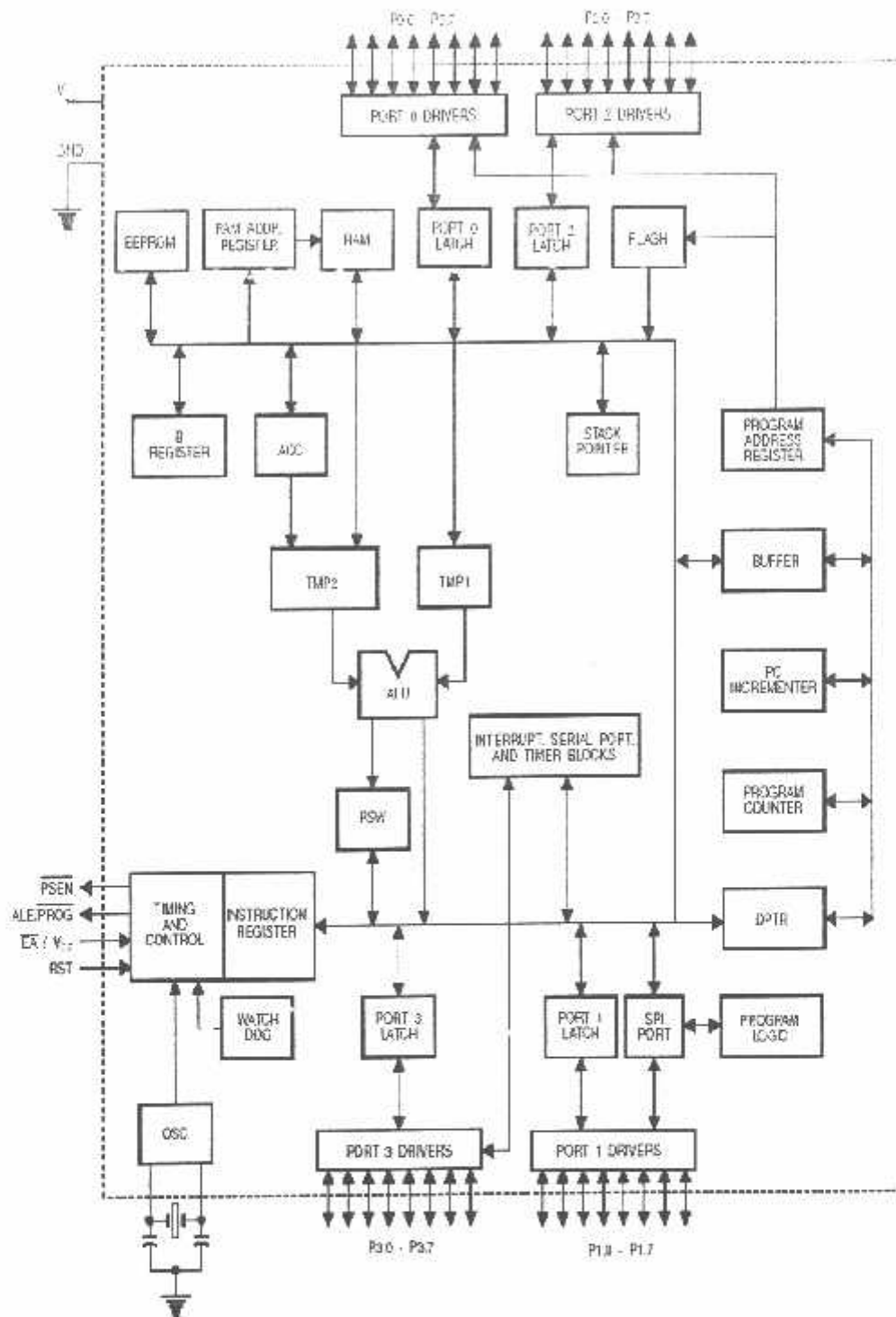
2.2.2 Arsitektur Mikrokontroler AT89s8252

Secara umum Mikrokontroler AT89s8252 memiliki :

- CPU 8 bit termasuk keluarga MCS-51
- *Flash* Memori 8 Kbyte
- *Internal* Memori 256 Byte
- I/O 32 Port. masing-masing terdiri atas 6 jalur I/O
- 3 *Timer/Counter* 16 Bit
- 2 *Serial Port Full Duplex*
- Kecepatan pelaksanaan instruksi per siklus 1 μ S pada frekuensi *clock* 12 Nhz
- 2 DPTR (*Data Pointer*)
- *Watchdog timer*
- Fleksibel *ISP Programming*

Dengan keistimewaan diatas pembuatan alat menggunakan AT89s8252 menjadi lebih sederhana dan tidak memerlukan IC pendukung yang banyak.

Adapun blok diagram dari Mikrokontroler AT89s8252 adalah sebagai berikut :



Gambar 2-1 Diagram Blok Mikrokontroler AT89s8252
(Sumber: Data Sheet Atmel AT89s8252)

2.2.3. Konfigurasi Pena-Pena Mikrokontroler AT89s8252

Mikrokontroler AT89s8252 terdiri dari 40 pin dengan konfigurasi sebagai berikut:



Gambar 2-2 Konfigurasi Pin-Pin AT89s8252
(Sumber: Data Sheet Atmel AT89s8252)

Fungsi-fungsi tiap pinnya adalah sebagai berikut :

- VCC (Suplai tegangan), pin 40
- GND (Ground) , pin 20
- Port 0, pin 32-39

Merupakan port input-output dua arah, tanpa *internal pull-up* dan konfigurasi sebagai multipleks bus alamat rendah (A_0-A_7) dan data selain pengaksesan program memory dan data memory eksternal.

- Port 1, pin 1-8

Merupakan port input-output dua arah dengan *internal pull-up*.

- Port 2, pin 21-28

Merupakan port input-output dengan *internal pull-up*. Mengeluarkan alamat tinggi selama pengambilan program memori eksternal.

- Port 3, pin 10-17

Merupakan port input-output dengan *internal pull-up*, dimana port 3 juga memiliki fungsi khusus dan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2-1 Fungsi Khusus Pada Port 3

Nama Penyemat	Fungsi Khusus
Port 3.0	RxD (Port Masukan khusus)
Port 3.1	TxD (Port Keluaran Khusus)
Port 3.2	/INT0 (Masukan Interupsi Eksternal 0)
Port 3.3	/INT1 (Masukan Interupsi Eksternal 1)
Port 3.4	T0 (Masukan Pewaktu Eksternal 0)
Port 3.5	T1 (Masukan Pewaktu Eksternal 1)
Port 3.6	/WR (Sinyal Tulis Memori Data Eksternal)
Port 3.7	/RD (Sinyal Baca Memori Data Eksternal)

(Sumber : Data Sheet Atmel AT89s8252)

- RST (Reset), pin 9

Input reset merupakan reset master untuk AT89s8252

- ALE /Prog (*Address Latch Enable*), pin 30

Digunakan untuk menahan alamat memori eksternal selama pelaksanaan intruksi.

- PSEN (*Program Store Enable*), pin 29

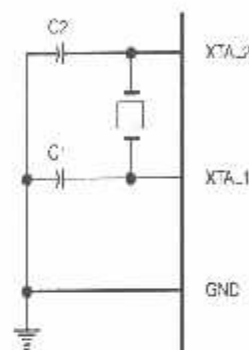
Merupakan sinyal pengontrol yang memperbolehkan program memori eksternal masuk ke dalam bus.

- EA/VPP (*External Access*), pin 31

Dapat diberikan logika rendah (Ground) atau logika tinggi (+5 Volt). Jika diberikan logika tinggi maka mikrokontroller akan mengakses program dari ROM internal (EEPROM/Flash Memori), dan jika diberikan logika rendah maka mikrokontroler akan mengakses program dari memori eksternal.

- X-TAL 1 dan X-TAL 2, pin 18, 19

Pin ini dihubungkan dengan kristal bila menggunakan osilator internal. X-TAL 1 merupakan masukan ke rangkaian osilator internal sedangkan X-TAL 2 keluaran dari rangkaian osilator internal. Untuk keperluan ini diperlukan kapasitor penstabil sebesar 30 pF. Dan nilai dari X-TAL tersebut antara 4-24 Mhz. untuk lebih jelasnya dapat dilihat gambar pemasangan X-TAL serta kapasitor yang digunakannya.



Gambar 2-3 Osilator Eksternal AT89s8252
(Sumber: Data Sheet Atmel AT89s8252)

2.2.4. Organisasi Memori

Organisasi memori pada mikrokontroler AT89s8252 dapat dibagi menjadi dua bagian besar yaitu memori program dan memori data. Pembagian tersebut didasarkan atas fungsi dari penyimpanan data maupun program. Memori program digunakan untuk menyimpan instruksi-instruksi yang akan dijalankan oleh mikrokontroler, sedangkan memori data digunakan sebagai tempat yang sedang diolah mikrokontroler.

Program mikrokontroler disimpan dalam memori program berupa ROM. Mikrokontroler AT89s8252 dilengkapi dengan ROM internal, sehingga untuk menyimpan program tidak digunakan ROM Eksternal yang terpisah dari

mikrokontroler. Agar tidak menggunakan memori program eksternal, penyemat \overline{EA} dihubungkan dengan Vcc (logika 1).

Memori program mikrokontroler menggunakan alamat 16 Bit mulai dari $0000_{16} - 0FFF_{16}$ sehingga kapasitas penyimpanan program maksimal adalah 4Kbyte. Sinyal \overline{PSEN} (*Program Store Enable*) tidak digunakan jika menggunakan memori program internal.

Selain program mikrokontroler AT89s8252 juga memiliki memori internal sebesar 128 Byte dan mampu mengakses memori data eksternal sebesar 64 Kbyte. Semua memori data internal dapat dialamati dengan data langsung atau tidak langsung. Ciri dari pengalamatan langsung adalah *operand* adalah alamat register yang berisi alamat data yang akan diolah. Sebagian memori tersebut dapat dialamati dengan pengalamatan register, dan sebagian lagi dapat dialamati dengan memori satu bit.

2.2.4 SFR (Special Function Register)

Register Fungsi Khusus (*Special function Register*) terletak pada 128 byte bagian atas memori data internal dan berisi register-register untuk pelayanan *latch port*, *timer*, *program status word (PSW)*, *control peripheral* dan sebagainya. Alamat register fungsi khusus ini ditunjukkan pada table 2-2.

Tabel 2-2 *Special Fuction Register*

Simbol	Nama Register	Alamat
ACC	<i>Accumulator</i>	E0 _H
B	<i>Register B</i>	F0 _H
PSW	<i>Program Status Word</i>	D0 _H
SP	<i>Stack Pointer</i>	81 _H
DPTR	<i>Data Pointer 2 Byte</i>	
DPL	Bit Rendah	82 _H
DPH	Bit Tinggi	83 _H
P0	Port 0	80 _H
P1	Port 1	90 _H
P2	Port 2	A0 _H
P3	Port 3	B0 _H
IP	<i>Interupt Periority Control</i>	D8 _H
IE	<i>Interupt Enable Control</i>	A8 _H
TMOD	<i>Timer/Counter Mode</i>	89 _H
TCON	<i>Control</i>	88 _H
TH0	<i>Timer/Counter Control</i>	8C _H
TL0	<i>Timer/Counter 0 High</i>	8A _H
TH1	<i>Control</i>	8D _H
TL1	<i>Timer/Counter 0 Low</i>	8B _H
SCON	<i>Control</i>	98 _H
SBUF	<i>Timer/Counter 1 High</i>	99 _H
PCON	<i>Control</i>	87 _H
	<i>Timer/Counter 1 Low</i>	
	<i>Control</i>	
	<i>Serial Control</i>	
	<i>Serial Data Buffer</i>	
	<i>Power Control</i>	

(Sumber: Data Sheet Atmel AT89s8252)

Beberapa macam register fungsi khusus yang sering digunakan adalah sebagai berikut :

- *Accumulator* (ACC) merupakan register untuk penambahan dan pengurangan, perintah Mneumonic untuk mengakses akumulatur discederhanakan sebagai A.
- *Register B* merupakan register khusus yang berfungsi melayani operasi perkalian dan pembagian.

- *Stack Pointer (SP)* merupakan register 8 bit yang dapat diletakkan di alamat manapun pada RAM internal.
- *2 Data Pointer (DPTR)* terdiri atas dua register yaitu untuk byte tinggi (*data pointer high, DPH*) dan byte rendah (*data Pointer Low, DPL*) yang berfungsi untuk mengunci alamat 16 bit.
- *Port 0 sampai port 3* merupakan register yang berfungsi untuk membaca dan mengeluarkan data pada port 0,1,2,3. masing-masing register ini dapat dialamati per-byte maupun per-bit.
- *Control Register* terdiri dari register yang mempunyai fungsi control. Untuk mengontrol system interupsi, terdapat dua register khusus yaitu register IP (*Interrupt Priority*) dan register IE (*Interrupt Enable*). Untuk mengontrol pelayanan timer/counter terdapat register khusus yaitu register TCON (*Timer/Counter Control*) serta pelayanan port srial menggunakan register SCON (*Serial Port Control*).

2.2.6. Sistem Interupsi

Mikrokontroler AT89s8252 mempunyai 5 buah sumber interupsi yang dapat membangkitkan permintaan yaitu INT0, INT1, T1, T2 dan Port Serial.

Saat terjadinya interupsi mikrokontroler secara otomatis akan menuju ke subrutin pada alamat tersebut. Setelah interupsi selesai dikerjakan, mikrokontroler akan mengerjakan program semula. Tiap-tiap sumber interupsi dapat *enable* atau *disable* secara software.

Tingkat prioritas semua sumber interrupt dapat diprogram sendiri-sendiri dengan set atau clear bit pada (*interrupt priority*). Jika dua permintaan interupsi

dengan tingkat prioritas yang berbeda diterima secara bersamaan akan dilakukan polling untuk menentukan mana yang akan dilayani.

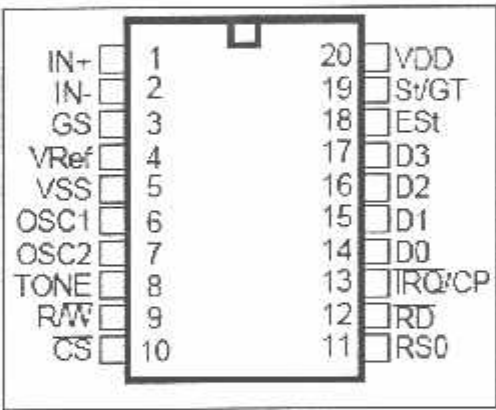
Tabel 2-3 Alamat Sumber Interupsi

Sumber Interupsi	Alamat Awal
Interrupt Luar 0 (INT 0)	03 _H
Pewaktu/Pencacah 0 (T0)	0B _H
Interrupt Luar 1 (INT 0)	13 _H
Pewaktu/Pencacah 0 (T0)	1B _H
Port Serial	23 _H

(Sumber: Data Sheet Atmel AT89s8252)

2.3 Dekoder / Enkoder DTMF IC MT8888

IC MT8888 adalah IC DTMF (*Dual Tone Multi Frequency*) yang berfungsi sebagai DTMF *transceiver* dan juga sebagai *Call Progress Detector*.



Gambar 2-4 Konfigurasi Pin IC MT8888
Sumber : Mitel Data Sheet MT8888C

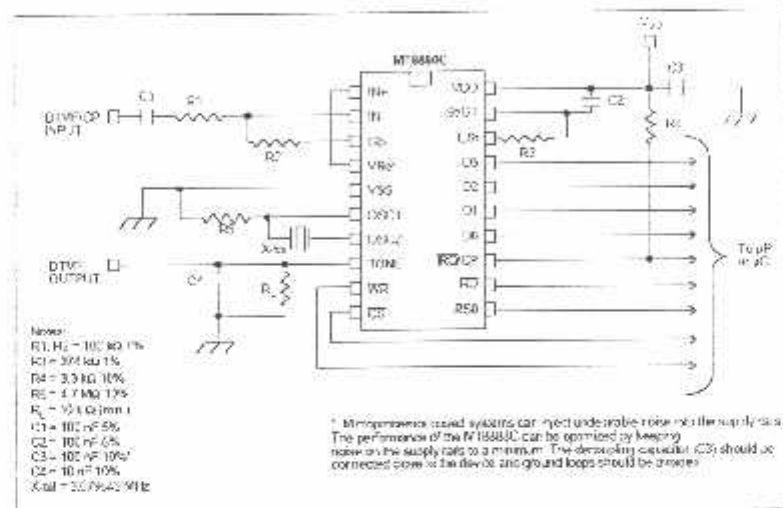
Fungsi masing – masing Pin IC MT8888 :

- 1. IN+ : Non Inverting op – amp input.
- 2. IN- : Inverting op – amp input.

3. **GS** : **Gain Select**. Kaki ini berfungsi sebagai pemilihan penguatan sinyal. Apabila memerlukan penguatan, maka dibutuhkan resistor yang dihubungkan ke kaki ini sebagai *feedback*.
4. **V_{ref}** : **Reference Voltage output** ($V_{DD}/2$)
5. **V_{ss}** : *Ground* (0V)
6. **OSC1** : **Oscillator input**. Kaki ini juga dapat dikendalikan langsung dengan *clock eksternal*.
7. **OSC2** : **Oscillator output**. Kristal 3,579545 MHz dihubungkan antara OSC1 dan OSC2 untuk melengkapi rangkaian osilator internal.
8. **TONE** : *Output* dari internal DTMF
9. **WR** : **Write Input** mikroprosesor. Kompatibel dengan TTL.
10. **CS** : **Chip Select Input, Active Low**.
11. **RS0** : **Register Select input**.
12. **RD** : **Read input** mikroprosesor. Kompatibel dengan TTL.
13. **IRQ/CP** : **Interrupt Request/Call Progress (open drain) output**. Pada mode IRQ, output akan berlogika *low* bila nada DTMF yang valid telah diterima atau dikirim. Pada mode CP *output* akan berupa sinyal kotak yang merepresentasikan dari *input op – amp*.
- 14-17 **D0 – D3** : *Microprocessor Data Bus*. Impedansi tinggi jika CS=1 atau RD=1.
18. **ES_t** : **Early Steering output**. Akan berubah menjadi logika tinggi apabila nada DTMF terdeteksi.
19. **St/GT** : **Steering Input/Guard Time output (bidirectional)** tegangan yang lebih besar dari V_{1st} yang terdeteksi pada St akan menyebabkan nada

DTMF akan dicatat dan akan dilakukan *update* keluaran terbaru. Tegangan yang lebih kecil dari V_{TSL} akan menyebabkan *device* bebas menerima nada yang baru. Keluaran dari GT ini akan mereset *external steering time constant*.

20. **VDD** : Power Supply +5V

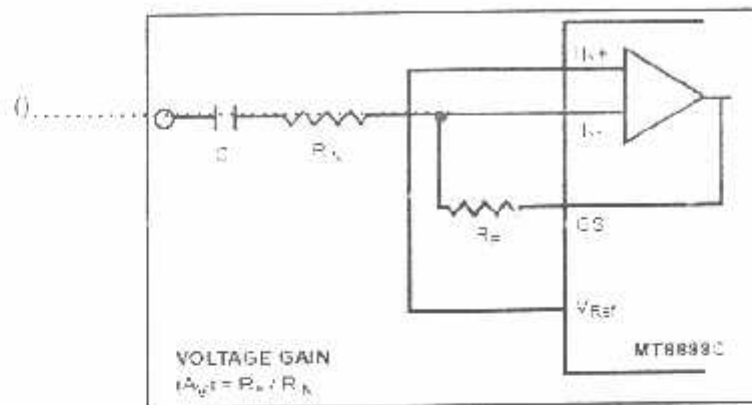


Gambar 2-5 Rangkaian Encoder-Dccoder DTMF MT8888
Sumber : Mitel Data Sheet MT8888C

2.3.1 Bagian Receiver

IC MT8888 mendekodekan nada – nada DTMF menjadi kode biner 4 bit. Didalamnya dilengkapi dengan *filter* untuk frekuensi tinggi dan frekuensi rendah serta sebuah dekoder digital. Pada bagian *filter* digunakan teknik *switched capacitor* untuk membedakan pasangan frekuensi yang masuk, sedangkan untuk dekoder digunakan teknik pencacahan secara digital untuk mendeteksi dan mendekodekan 16 nada DTMF menjadi kode biner 4 bit. IC MT8888 memerlukan komponen luar untuk dapat menerima nada – nada DTMF. Komponen tersebut digunakan sebagai penguat masukan, *clock* osilator, dan rangkaian kendali.

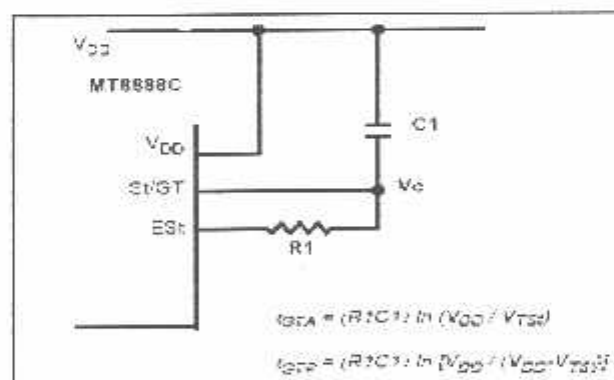
Penguat masukannya menggunakan prinsip kerja *op-amp*, seperti tampak pada gambar 2-5.



Gambar 2-6 Penguat Input
 Sumber : Mitel Data Sheet MT8888

2.3.1.1 Rangkaian Kendali

Sebelum nada – nada DTMF dikodekan menjadi data biner 4 bit, bagian penerima akan memeriksa adanya durasi dari sinyal valid yang masuk. Pemeriksaan ini dilakukan dengan waktu RC yang dilakukan melalui pin ESt. rangkaian kendali tersebut diperlihatkan pada gambar 2-6.



Gambar 2-7 Rangkaian Dasar Kendali
 Sumber : Mitel Data Sheet MT8888

Logika tinggi pada ESt akan menyebabkan tegangan Vc naik akibat dari pengosongan kapasitor dan apabila logika pada ESt rendah, maka akan membuat

tegangan V_c turun. Waktu pengisian dan pengosongan $C1$ dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut :

$$t_{GTA} = (R1C1) \ln (V_{DD}/V_{TS1})$$

$$t_{GRP} = (R1C1) \ln [V_{DD}/(V_{DD}-V_{TS1})]$$

Dimana :

t_{GTA} = waktu pengosongan / *guard time absent* (S)

t_{GRP} = Waktu pengisian / *guard time present* (S)

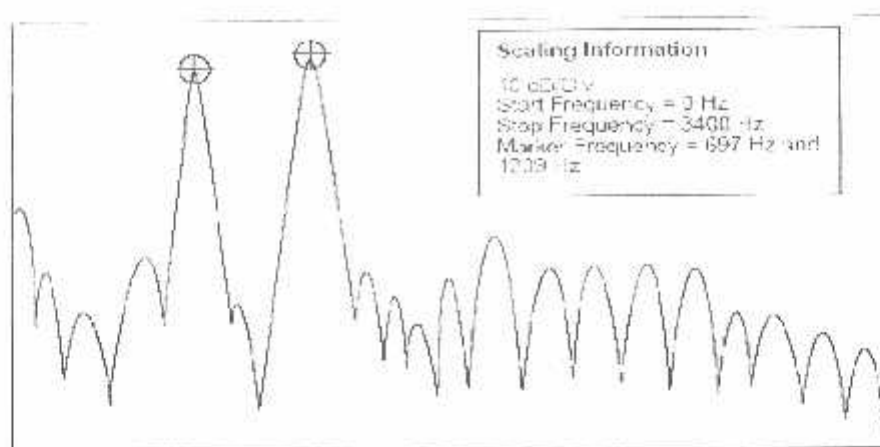
R = Tahanan (Ω)

C = Kapasitor (F)

V_{DD} = Tegangan Catu (V)

2.3.2 Bagian Transmitter

Transmitter DTMF yang terdapat pada IC MT8888 mampu untuk menghasilkan 16 nada standar DTMF dengan distorsi yang rendah dan tingkat akurasi yang cukup tinggi. Sinyal gelombang sinusoidal untuk setiap nada dibentuk secara digital dengan menggunakan kolom dan lajur pada *programmable divider* dan menggunakan teknik *switched capacitor D/A converter*. Kolom dan lajur nada akan dicampur dan di-*filter* untuk menghasilkan sinyal DTMF dengan total distorsi harmonik yang rendah dan tingkat akurasi yang tinggi. Untuk nada individu yang dihasilkan (F_{low} dan F_{high}) dikelompokkan dalam *group* nada rendah dan *group* nada tinggi.



Gambar 2-8 Plot Frekuensi *Analyser Encoder* MT8888
 Sumber : Mitel Data Sheet MT8888

Tabel 2-4 Dekode / Encode DTMF MT8888

Sumber : Mitel Data Sheet MT8888

F _{low}	F _{high}	Digit	D3	D2	D1	D0
697	1209	1	0	0	0	1
697	1336	2	0	0	1	0
697	1477	3	0	0	1	1
770	1209	4	0	1	0	0
770	1336	5	0	1	0	1
770	1477	6	0	1	1	0
852	1209	7	0	1	1	1
852	1336	8	1	0	0	0
852	1477	9	1	0	0	1
941	1336	0	1	0	1	0
941	1209	*	1	0	1	1
941	1477	#	1	1	0	0
697	1633	A	1	1	0	1
770	1633	B	1	1	1	0
852	1633	C	1	1	1	1
941	1633	D	0	0	0	0

2.3.4 Register IC MT8888

IC MT8888 mempunyai register internal yang digunakan untuk menentukan kerja dari IC tersebut.

Tabel 2-5 Fungsi Register Internal
Sumber : Mitel Data Sheet MT8888

RS0	WR	RD	Function
0	0	1	Write to transmit data register
0	1	0	Read from receive data register
1	0	1	Write to control register
1	1	0	Read from status register

1. Register Status

Register status digunakan untuk memantau keadaan dari IC MT8888.

Fungsi dari setiap bit pada register status ditunjukkan pada tabel 2-6.

Tabel 2-6 Fungsi Register Status
Sumber : Mitel Data Sheet MT8888

Bit	Name	Status Flag Set	Status Flag Cleared
b0	IRQ	Interrupt has occurred. Bit one (b1) or bit two (b2) is set.	Interrupt is inactive. Cleared after status register is read.
b1	Transmit Data Register Empty (Burst Mode Only)	Pause duration has terminated and transmitter is ready for new data.	Cleared after status register is read or when in non – burst mode.
b2	Receive Data Register Full	Valid data is in the receive data register.	Cleared after status register is read.
b3	Delayed Steering	Set upon the valid detection of the absence of a DTMF signal.	Cleared upon the detection of a valid DTMF signal.

2. Register Kontrol

Register kontrol berfungsi untuk mengatur kerja dari IC MT8888. Kapasitas register IC MT8888 hanya 4 bit, tetapi ada tujuh hal yang harus diatur melalui register kontrol. Oleh karena itu register kontrol dibagi menjadi dua yaitu register kontrol A dan register kontrol B.

Tabel 2-7 Register Kontrol IC MT8888
Sumber : Mitel Data Sheet MT8888

Register Kontrol							
Register Kontrol A				Register Kontrol B			
b3	b2	b1	b0	B3	b2	b1	b0
RSEL	IRQ	CP/DTMF	TOUT	C/R	S/D	TEST	<i>BURST ENABLE</i>

a. TOUT : *Tone Output Control*

Bit untuk mengatur *tone output*. Logika 1 berarti *tone output* aktif dan logika 0 berarti *tone output* nonaktif.

b. CP/DTMF : *Call Progress or DTMF Mode Select*

Logika 1 berarti IC DTMF pada mode detektor nada panggil. Pada mode ini, sinyal suara (*tone*) yang diterima akan direpresntasikan menjadi gelombang kotak pada output pin IRQ/CP jika IRQ telah aktif (register kontrol A, b2=1). Logika 0 berarti IC DTMF pada mode DTMF. Pada mode ini IC DTMF mampu untuk mengirim dan menerima sinyal DTMF.

c. IRQ : *Interrupt Enable*

Logika 1 fungsi interupsi aktif dan logika 0 fungsi interupsi nonaktif. Apabila IRQ aktif dan mode DTMF dipilih (register kontrol A, b1=0), output pin IRQ

akan berlogika 0 jika: 1) Sinyal DTMF yang valid telah diterima, atau 2) *transmitter* siap untuk mengirim data selanjutnya.

d. RSEL : *Register Select*

Logika 1 berarti penulisan register kontrol berikutnya akan mengakses register kontrol B dan logika 0 berarti penulisan register kontrol berikutnya tidak mengakses register kontrol B (tetap register kontrol A).

e. BURST : *Burst Mode Select*

Logika 1 akan menonaktifkan mode *burst* nonaktif. Pada mode ini durasi sinyal DTMF yang dikeluarkan oleh IC MT8888 adalah 51 mS sampai 102 mS. Logika 0 akan mengaktifkan mode *burst*. Pada mode ini durasi sinyal DTMF dari IC MT8888 adalah tergantung pada bit TOUT register kontrol A.

f. TEST : *Test Mode Control*

Logika 0 akan menonaktifkan mode *test* dan logika 1 akan mengaktifkan mode *test*. Apabila mode *test* aktif dan mode DTMF dipilih (register kontrol A, b1=0) sinyal yang dikeluarkan oleh pin IRQ/CP akan menjadi analog terhadap bentuk dari bit *DELAYED STEERING* dari register status.

g. S/D : *Single or Dual Tone Generation*

Logika 1 memilih output dengan nada tunggal (*single tone*), sedangkan logika 0 memilih output dengan gabungan dua nada (DTMF). Untuk output dengan mode *single tone*, pemilihan frekuensi yang diinginkan melalui bit C/R (register kontrol B, b2).

h. C/R : *Column or Row Tone Select*

Logika 1 memilih kolom nada sebagai output dan logika 0 memilih baris nada sebagai output. Fungsi ini digunakan bersama dengan bit S/D (register kontrol B).

2.2.5 Inisialisasi IC MT8888

Sebelum dioperasikan, proses inisialisasi awal harus dilakukan lebih dulu pada 100mS setelah *power supply* dihidupkan. Urutan proses tersebut adalah :

Tabel 2-8 Urutan Inisialisasi IC MT8888
Sumber : Mitel Data Sheet MT8888

No.	Kontrol			Data			
	RS0	WR	RD	b3	b2	b1	b0
1. Baca <i>Register Status</i>	1	1	0	x	x	x	x
2. Tulis ke Register Kontrol	1	0	1	0	0	0	0
3. Tulis ke Register Kontrol	1	0	1	0	0	0	0
4. Tulis ke Register Kontrol	1	0	1	0	0	0	0
5. Tulis ke Register Kontrol	1	0	1	0	0	0	0
6. Baca <i>Register Status</i>	1	1	0	x	x	x	x

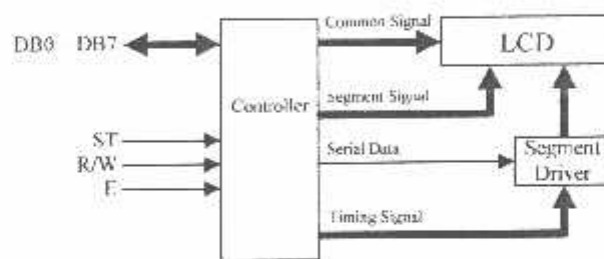
2.4 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD adalah kependekan dari "*Liquid Crystal Display*", LCD terdiri atas tumpukan tipis atau sel dari dua lembar kaca dengan pinggiran tertutup rapat. Antara dua lembar kaca tersebut diberi bahan kristal cair (*liquid crystal*), yang tembus cahaya. Permukaan luar dari masing-masing keping kaca mempunyai lapisan penghantar tembus cahaya seperti Oksida Timah (*tin oxide*). Sel mempunyai ketebalan sekitar 1×10^{-5} meter dan diisi dengan kristal cair.

LCD memiliki keistimewaan dibandingkan tampilan yang lain seperti *sevent segment* yaitu kemampuan untuk menampilkan karakter dan sebagai macam simbol. Salah satu jenis LCD diantaranya adalah LCD tipe dot matrik 5x7, tersusun sebanyak dua baris dan masing-masing baris terdiri atas 16 karakter. Setiap karakter dibentuk oleh 5x7 buah titik. Sehingga jenis huruf yang mampu

ditampilkan akan lebih banyak dan lebih baik dibandingkan dengan penampilan *seven segment* atau lainnya.

Salah satu jenis LCD adalah LCD M1632 buatan Seiko Instrument, suatu jenis piranti dengan konsumsi daya rendah, disusun dari dot matrik dan dikontrol oleh ROM atau RAM generator karakter dan RAM data display. Pengontrolan utamanya adalah pada ROM generator dan display RAM yang menghasilkan kode ASCII jika padanya diberikan input ASCII.



Gambar 2-7 Blok Diagram LCD
(Sumber: Manual Book LCD M1632)

Adapun karakteristik dari LCD M1632 antara lain:

- Dengan 16x2 karakter dalam bentuk dot matrik 5x7 + cursor
- *Duty ratio* 1/16
- Memiliki ROM generator karakter dengan 192 tipe karakter
- 80x8 bit RAM data display
- Dapat dikoneksikan dengan MPU 8 bit/4 bit
- RAM *data display* dan RAM generator yang dapat dibaca oleh MPU
- +5 V *single power supply*
- Power on Reset
- Temperatur operasi 0°C sampai dengan 50°C

Definisi pin yang terdapat pada LCD M1632 dijelaskan pada tabel 2-9

berikut :

Tabel 2-9 Definisi Pin LCD Module M1632

No. Pin	Symbol	Level	Fungsi	
1	Vss	-	Power Supply	0 V (GND)
2	Vcc	-		5 V \pm 10%
3	Vee	-		For LCD Drive
4	RS	H/L	Sinyal Seleksi Register H; Data input [register data (write/read)] L; Instruction input [register instruksi (write), busy flag dan address counter (read)]	
5	R/W	H/L	H; Read L; Write	
6	E	H	Enable signal [sinyal penanda mulai operasi, aktif saat operasi write atau read]	
7	DB0	H/L	4 bit bus data upper 2 arah, dapat dibaca atau ditulis terhadap mikrokontroler	
8	DB1	H/L		
9	DB2	H/L		
10	DB3	H/L		
11	DB4	H/L	4 bit bus data upper 2 arah, dapat dibaca atau ditulis terhadap mikrokontroler, DB7 juga sebagai busy flag	
12	DB5	H/L		
13	DB6	H/L		
14	DB7	H/L		
15	V+BL	-	Back Light Supply	4 – 4,2 V
				50 – 200 mA
16	V-BL	-		0 V (GND)

(Sumber: Manual Book LCD M1632)

2.5 Sensor Cahaya (LDR)

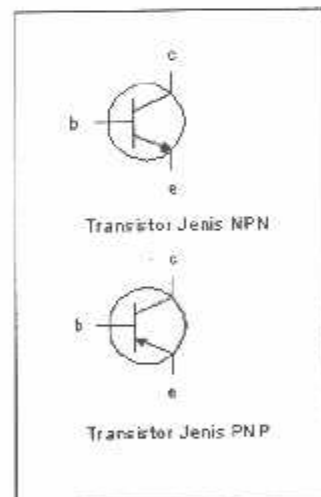
Sensor cahaya disini dipakai untuk mendeteksi keadaan lampu pijar, apakah lampu dalam keadaan hidup atau mati. Sedangkan komponen yang digunakan adalah LDR (*Light Dependent Resistor*), yaitu resistor yang nilai resistansinya berubah-ubah tergantung pada cahaya yang diterimanya. Semakin terang cahaya yang diterimanya, maka resistansinya akan semakin kecil.



Gambar 2-8 LDR
(Sumber: Datasheet LDR)

2.6 Transistor

Transistor merupakan komponen semikonduktor yang dapat digunakan untuk memperkuat sinyal listrik, sebagai saklar elektronik dan lain sebagainya. Pada dasarnya, sebuah transistor terbuat dari bahan germanium atau silikon yang terdiri dari tiga sisi, yaitu dua sisi tipe-P yang dipisah oleh sebuah tipe-N atau bisa juga dua buah sisi tipe-N yang dipisahkan oleh sebuah sisi tipe-P. jenis yang pertama disebut dengan transistor PNP, dan yang kedua disebut dengan transistor jenis NPN..



Gambar 2-9 Simbol Transistor NPN dan PNP

Sumber : Malvino, 1992 : 103

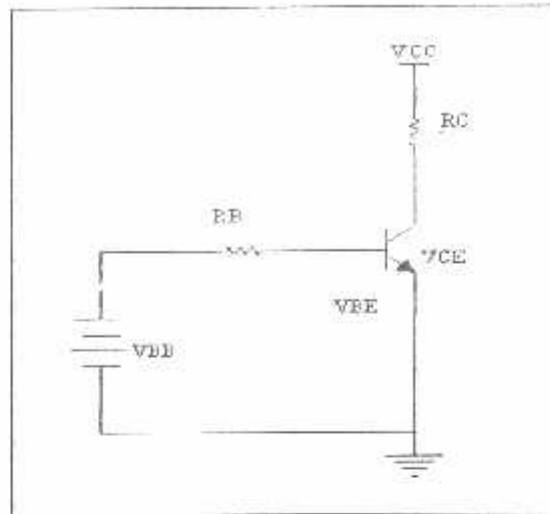
2.6.1. Daerah Kerja Transistor

Transistor dapat dioperasikan dalam tiga operasi yaitu daerah penjenjutan (*saturation*), daerah titik sumbat (*cut off*) dan daerah aktif. Pada saat saturasi idealnya V_{CE} sama dengan nol tapi pada kenyataannya ada drop tegangan yang kecil ($V_{CE(sat)}$). Jika arus basis lebih besar dari pada $I_{B(sat)}$, arus kolektor tidak dapat bertambah karena dioda kolektor tidak lagi dibias *reverse*. I_B saturasi merupakan nilai minimum yang dibutuhkan untuk menyebabkan transistor saturasi.

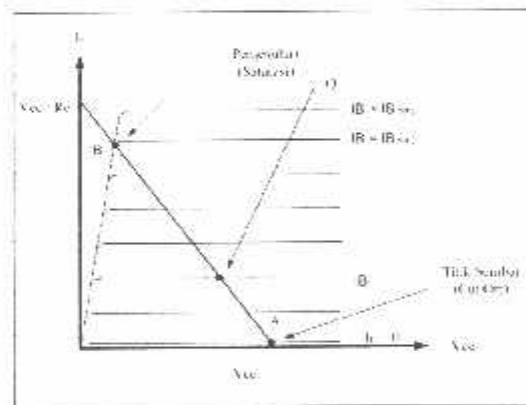
Transistor berada dalam daerah *cut off* jika ada arus yang mengalir ke basis atau arus yang keluar dari basis (I_B berharga nol atau negatif) maka arus kolektornya juga sama dengan nol, yang dimaksud disini adalah arus yang mengalir dari kolektor, tetapi sebenarnya terdapat arus bocor yang kecil.

Transistor dalam daerah aktif, jika ada arus yang mengalir dan jika V_{CE} lebih positif dari V_{BE} (kolektor lebih positif dari pada basis), maka perubahan kecil dalam arus basis akan menimbulkan perubahan yang besar dalam arus kolektor, sehingga memungkinkan penguatan masukan. Dalam daerah ini V_{BE} mendapat bias *forward*.

Gambar 2.10 merupakan salah satu rangkaian transistor dan diperoleh karakteristik transistor.



Gambar 2-12 Rangkaian Bias Basis
 Sumber : Malvino, 1981 : 122



Gambar 2-13 Karakteristik Transistor
 Sumber : Malvino, 1981 : 122

Untuk garis beban diperoleh dengan persamaan

$$V_{CC} = I_C R_C + V_{CE}$$

Saat *cut off* $I_B = 0$, sehingga :

$$I_C = \beta \cdot I_B$$

$$I_{C(sat)} = V_{CC} \text{ (pada titik A)}$$

Saat saturasi, maka $I_B = I_{B(sat)}$, sehingga :

$$I_{C(sat)} = \frac{V_{CC}}{R_{CC}} \text{ (titik B)}$$

Jika arus basis lebih besar atau sama dengan $I_{B(sat)}$, titik kerja Q berada dalam ujung atas dari garis beban, maka transistor seperti sebuah saklar tertutup. Sebaliknya, jika arus basis nol, transistor bekerja dalam ujung bawah dari garis beban, dan transistor seperti sebagai saklar terbuka.

2.7 Relay

Relay adalah suatu alat untuk membuka dan menutup kontak secara elektrik dengan tujuan menghubungkan fungsi dari rangkaian satu ke rangkaian lainnya. *Relay* adalah komponen elektronika yang terdiri dari sebuah lilitan kawat (kumparan/koil) yang terlilit pada sebuah besi lunak.

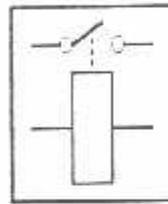
Cara Kerja :

Jika ada arus yang masuk dan melalui kumparan maka pada kumparan tersebut akan terdapat induksi magnetik. induksi magnetik nantinya akan menarik pegas kontak untuk merubah posisi awalnya menjadi terhubung ke bagian yang diinginkan. Setelah arus berhenti, maka tidak ada induksi sehingga kontak akan kembali ke input semula. Jika kumparan dialiri arus listrik maka inti besi akan menjadi magnet dan menarik pegas sehingga kotak AB terhubung dan BC terputus.

Relay merupakan suatu alat untuk menghubungkan atau memerlukan kontak antara komponen yang satu dengan yang lain. Dalam memutus atau menghubungkan kontak digerakkan oleh fluksi yang ditimbulkan dari adanya medan magnet listrik yang dihasilkan oleh kumparan yang melilit pada besi lunak.

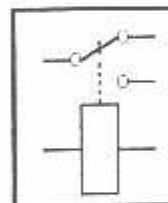
Ada beberapa macam relay, antara lain:

- SPST (*Single Pin Single Terminal*)



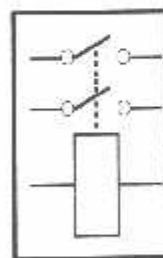
Gambar 2-13 Relay SPST

- SPDT (*Single Pin Dual Terminal*)



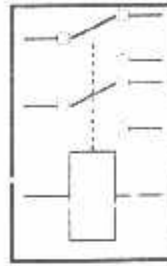
Gambar 2-14 Relay SPDT

- DPST (*Dual Pin Single Terminal*)



Gambar 2-15 Relay DPST

- DPDT (*Dual Pin Dual Terminal*)



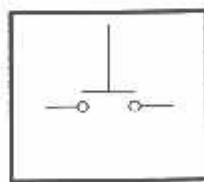
Gambar 2-16 *Relay DPDT*

2.8 *Limit Switch*

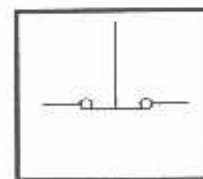
Limit switch merupakan sebuah saklar yang bekerja karena ada suatu sentuhan atau gesekan. *Limit switch* mempunyai beberapa bagian antara pengungkit dan roda penjulung yang merupakan bagian mekanik yang jika tersentuh oleh suatu benda atau mekanisasi lain, maka *limit switch* akan on dan lalu menggerakkan lengan pengungkit dalam suatu kontak.

Ada beberapa tipe *limit switch* yaitu *limit switch* yang merupakan kontak NC (*normally Closed*) dan NO (*Normally Open*). Limit yang merupakan kontak NO berfungsi sebagai penghubung sedangkan yang kontak NC berfungsi sebagai pemutus.

Adapun simbol dari *limit switch* atau *push button* dari yang NC adalah sbb :



Pushbutton make NO
(normally Open)



Pushbutton break NC
(normally Closed)

Gambar 2-17 *Simbol Limit Switch*

2.9 IC *Information Storage Device* (ISD 25120)

IC penyimpan suara yang digunakan merupakan jenis EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) yaitu ROM yang dapat diprogram, dihapus dan diprogram ulang secara elektrik dengan arus listrik. IC ISD (*Information Storage Device*), yang dipakai yaitu ISD 25120. IC ini dapat merekam pesan maksimal 120 detik dan dapat dikaskade sehingga pesan yang disimpan dapat diperpanjang sesuai dengan keinginan kita dengan 160 alamat yang berbeda.

Didalam ISD 25120 dilengkapi dengan *internal amplifier*, *internal automatic gain control (AGC)*, *filter antialiasing* (perata) dan *speaker amplifier* (penguat speaker). Secara keseluruhan seri ISD 25120 dapat melakukan sebuah perekaman atau pemutaran ulang pesan dengan komponen sederhana seperti mikropon, speaker, beberapa komponen penunjang, dua buah saklar dan sumber tegangan.

Rekaman akan disimpan dalam sel memori yang tidak mudah hilang (*non volatile*), memberikan tempat penyimpanan yang masih kosong. Cara unik ini yang membuat ISD disebut *Direct Analog Storage Technology (DAST)* atau teknik penyimpanan analog langsung, dengan jalan sinyal suara (*voice*) dan bunyi disimpan secara langsung dalam bentuk analog, kedalam memori EPROM. Penyimpanan analog langsung memungkinkan reproduksi suara secara alami dalam satu *chip* tunggal.

Susunan ISD 25120 DAST adalah dikelompokkan dalam 160 segmen dari alamat A0 sampai A7 yang menunjukkan akses tiap segmen dalam kesatuan untuk

alamat pesan. Kemampuan pemberian atau penyediaan alamat yang berupa pesan yang disimpan dalam bentuk rekaman suara.



Gambar 2-18.Pin-pin IC ISD 25120

Berikut adalah konfigurasi pin-pin ISD 25120 :

❖ **Address Input (A0-A7) Pin 1-6 Dan 9-10**

Input alamat ini mempunyai dua fungsi, tergantung dari level dari dua *Most Significant Bits* (MSB) dari alamat. Jika dua MSB ini keduanya low, maka semua input digunakan sebagai bit pengalamatan (*Adress Bits*) dan digunakan sebagai alamat untuk memulai (*Start Address*) dari perekaman atau pemutaran ulang (*Play Back*). Kaki-kaki dari pengalamat hanya merupakan masukan dan bukan merupakan informasi keluaran pengalamatan internal (*Output Internal Address Information*). Ketika proses operasional sedang berjalan dan pada saat

kedua MSB ini high, maka sinyal input pengalamatan digunakan sebagai *bits mode (Mode Bit)* yang membuat mode operasi normal dan pengalamatan secara tidak langsung (*Simultaneously*).

❖ **Vssd dan Vssz (Ground) Pin 12 dan 13**

Sama seperti Vccd dan Vcca, analog input dan digital sirkuit di dalam ISD 25120 menggunakan *bus ground* yang terpisah untuk meminimalisasi *noise*. Pin ini harus dihubungkan sedekat mungkin dengan ground.

❖ **Speaker Output (SP +, SP -) Pin 14 dan 15**

Pin SP + dan SP – digunakan untuk mengeluarkan suara yang telah direkam ke *speaker* atau ke *device* lainnya. Output ini mempunyai impedansi sebesar 16 Ohm.

❖ **Microphone Input (mic) Pin 17**

Kaki mikropon ini terhubung dengan Vcc melalui beberapa kapasitor yang terhubung secara seri, bersamaan dengan resistor 10 K Ω yang berada didalam *chip (internal)*. Harga dari kapasitor dari dalam perancangan ini menggunakan harga kapasitor sesuai dengan yang tertera dalam rangkaian *data sheet* ISD 25120.

❖ **Microphone Reference (MIC REF) Pin 18**

Ketika MIC REF menghubungkan antara Vcc dengan mikropon *ground*, maka tingkat *noise* selama perekaman dapat dikurangi. *Noise* itu disebabkan oleh *pre-amplifier* yang terdapat didalam *chip*. Bila pin

ini tidak digunakan, maka tidak boleh dihubungkan dengan sinyal atau dengan tegangan apapun, harus dalam keadaan terbuka.

❖ *Automatic Gain Control (AGC) Pin 19*

Kegunaan dari AGC adalah untuk menambah atau mengurangi secara otomatis penguatan (*Gain*) dari *pre-amplifier* yang juga meluaskan batas dari sinyal input yang dapat digunakan oleh mikropon tanpa terjadi distorsi. AGC ini dapat secara dinamis meluaskan batas dari suara yang terekam baik itu suara bisikan sampai suara yang keras. Untuk menggunakan fasilitas AGC ini, resistor dan kapasitor luar (eksternal) harus dihubungkan secara *parallel* antara pin AGC dengan *ground*. Harga yang direkomendasikan adalah $R = 470\text{ K}\Omega$ dan $C = 4,7\text{ }\mu\text{F}$ (Dalam perancangan ini juga dipakai harga seperti diatas sama dengan *data sheet* ISD).

❖ *Analog Input (ANA IN) Pin 20*

Kapasitor eksternal (luar) menghubungkan antara ANA IN ke ANA OUT pin harga-harga dari kapasitor luar bersama dengan $3\text{ K}\Omega$ input impedansi di ANA IN dapat dipilih sendiri untuk memberikan keadaan *cut off* (terputus) pada frekuensi rendah sampai pada *pass band* suara. ANA IN juga dapat digunakan pada input sumber *alternative* dari sinyal analog pada sinyal mikropon terus ke kapasitor kopling.

❖ *Analog Output (ANA OUT) Pin 21*

Sinyal dari mikropon dikuatkan dan dikeluarkan melalui ANA OUT pin. Penguatan tegangan dari *pre-amp* tergantung dari tingkat tegangan

- **Analog Output (ANA OUT) Pin 21**

Sinyal dari mikropon dikuatkan dan dikeluarkan melalui ANA OUT pin. Penguatan tegangan dari *pre-amp* tergantung dari tingkat tegangan AGC (*Automatic Gain Control*) pin. *Pre-amplifier* ini mempunyai penguatan maksimum sekitar 24 dB untuk tingkat masukan kecil.

- **Playback, Level – Aktivated (PLAY L) Pin 23**

Ketika sinyal ini berpindah dari high ke low, maka *PLAY L* akan berjalan. *Playback* akan berjalan sampai input ini tertekan high, tanda akhir dari pesan tercapai atau ruang memori sudah habis. ISD akan kembali ke mode *standby* setelah playback ini berhenti.

- **Playback,Edge-Activated (PLAY E) Pin 24**

Ketika sinyal akan berpindah menuju low (*low-going transition*) terdeteksi di input ini, maka *PLAY E* akan berjalan. *Playback* berjalan sampai tanda akhir dari pesan tercapai (Akhir dari ruang memori tercapai). Setelah menyelesaikan playback, ISD secara otomatis akan kembali ke mode *standby*, menekan *PLAY E* ke high pad waktu playback berjalan tidak akan menghentikan playback. Jadi playback akan berhenti bila mencapai akhir dari pesan atau ruang memori habis.

- **Record LED Output (RECLEL) Pin 25**

Selama proses perekaman output *RECLEL* akan low. Maka output ini bisa digunakan untuk menjalankan sebuah led gunanya untuk mengetahui bahwa sedang terjadi proses perekaman. Ketika tanda akhir dari pesan tercapai pada saat playback, maka *RECLEL* akan low sebentar.

- **Optimal External Clock (XCLK) Pin 26**

Digunakan untuk penambahan kristal clock bila dibutuhkan pewaktuan yang lebih besar dan presisi. Bila input ini tidak digunakan, harus dihubungkan dengan ground.

- **Record (REC) Pin 27**

Input sinyal REC akan aktif dalam kondisi low. ISD 1420 akan merekam bila REC dalam keadaan low, dan sinyal ini harus terus dalam keadaan low bila ingin terus merekam. Jika input REC ini tertekan low dalam keadaan masih memutar ulang pesan (playback), maka palyback akan berhenti dan ISD akan merekam.

- **VCCA Dan VCCD Pin 16 Dan 28**

Analog dan digital sirkuit yang terdapat didalam chip ISD 1420 menggunakan bus power yang terpisah untuk meminimalisasi noise. Pin power ini harus dihubungkan sedekat mungkin dengan sumber tegangan.

2.10 LED *Infra* Merah

Prinsip kerja dari *infra* merah adalah pada waktu LED *infra* merah dibias *forward*, elektron dari pita konduksi melewati *junction* jatuh ke dalam *hole* pita valensi, sehingga elektron tersebut memancarkan energi. Pada dioda penyearah biasa, energi ini dipancarkan sebagai energi panas, sedangkan pada LED *infra* merah energi ini dipancarkan sebagai cahaya.

Simbol LED *infra* merah yang sering digunakan adalah :



Gambar 2-21. Simbol LED *Infra Merah*

LED *infra merah* merupakan *pin junction* yang memancarkan radiasi *infra merah* yang tidak kelihatan oleh mata kita. Apabila pada anoda diberi tegangan dan katoda ke *ground* maka LED menjadi *ON* dan arus akan mengalir dari anoda ke katoda. Pada reaksi semikonduktor, suatu dioda akan terjadi perpindahan elektron dari tipe N ke tipe P. Proses rekombinasi antara elektron dan *hole* menghasilkan pelepasan energi berupa pancaran cahaya.

Efisiensi pancaran cahaya akan berkurang seiring dengan berkurangnya arus input dan kenaikan suhu. Pada LED *infra merah*, cahaya yang dipancarkan mempunyai panjang gelombang $0,1\ \mu\text{m} - 1\ \mu\text{m}$ sehingga pancaran gelombang tersebut tidak tertangkap oleh mata manusia.

2.11 Fotodioda

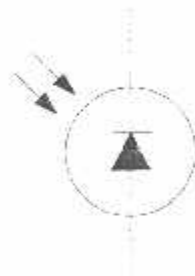
Fotodioda merupakan dioda yang peka terhadap cahaya. Suatu sumber cahaya menghasilkan energi panas begitu pula dengan spektrum *infra merah*. Karena spektrum *infra merah* mempunyai energi panas yang lebih besar dari cahaya tampak, maka fotodioda lebih peka menangkap radiasi dari *infra merah*.

Komponen ini akan mengubah energi cahaya, dalam hal ini energi cahaya *infra merah* menjadi sinyal listrik. Komponen ini harus mampu mengumpulkan

Ilmu Elektronika Dasar

sinyal cahaya sebanyak mungkin sehingga sinyal listrik yang dihasilkan kualitasnya cukup baik. Semakin besar intensitas cahaya yang diterima maka sinyal pulsa listrik yang dihasilkan akan baik jika sinyal cahaya diterima intensitasnya lemah maka penerima tersebut harus mempunyai pengumpul cahaya (*light collector*) yang cukup baik dan sinyal pulsa yang dihasilkan oleh sensor cahaya ini harus dikuatkan.

Simbol dari fotodioda adalah :



Gambar 2-22. Simbol Fotodioda

Pada fotodioda ini terdapat suatu jendela kecil yang memungkinkan cahaya luar dapat masuk mengenai *pin junction*. Pada keadaan normal foto dioda berlaku sebagai dioda biasa yang dapat menghantarkan listrik dari anoda ke katoda, namun mempunyai tahanan balik yang besar. Bila cahaya luar mengenai *pin junction* fotodioda, maka tahanan balik akan mengecil dan menimbulkan arus balik, sehingga foto dioda berlaku sebagai dioda yang dibalik atau dibias *reverse*.

dapat merespon sinyal cahaya yang dimodulasi dengan sinyal *carrier* frekuensi tinggi dengan baik, hal ini akan mengakibatkan adanya *data loss*.

BAB III

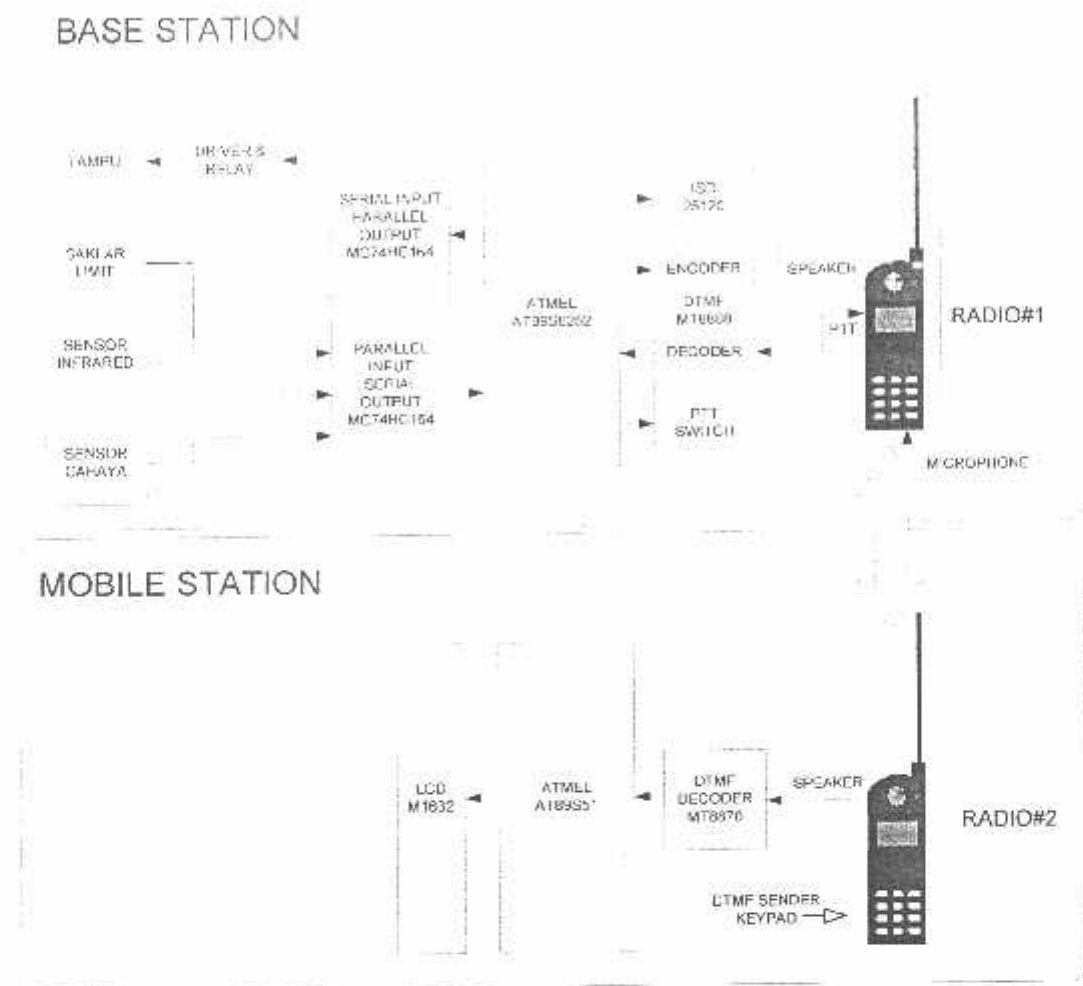
PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT

3.1 Umum

Pada bab ini dibahas mengenai perancangan dan pembuatan alat sekuriti dan kontrol kelistrikan gedung bertingkat berbasis mikrokontroler AT89S8252 melalui radio transeiver 2M band. Perancangan dan pembuatan alat tersebut meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak sebagai sistem pengontrol yang digunakan.

Pada perancangan perangkat keras diperlukan alat atau rangkaian penunjang antara lain rangkaian mikrokontroler AT89S8252, DTMF *encoder-decoder* MT8888, DTMF *decoder* MT8870, Rangkaian InfraRed, mikrokontroler AT89S51, LCD Seiko M1632, *Serial Input Parallel Output Shift Register* MC74hc164, *Parallel Input Serial Output Shift Register* MC74hc165. Sedangkan perangkat lunak berupa program *software* sebagai pengendali dari cara kerja perangkat keras yang telah dirancang.

Adapun blok diagram sistem dari alat yang akan dirancang adalah sebagai berikut :



Gambar 3.1. Diagram Blok Alat Keseluruhan

3.1.1 Deskripsi dari masing-masing blok diagram:

1. Sensor InfraRed

Sebagai inputan sistem pada *Base Station Unit* yang diletakkan pada area yang selalu dilewati orang. Sensor aktif bila ada orang yang melintas.

2. Limit switch

Sebagai inputan sistem *Base Station Unit* yang diletakkan pada jendela dan pintu. Sensor ini aktif bila pintu atau jendela terbuka.

3. Mikrokontroller AT89S8252

Pada Base Station untuk memproses sinyal atau data yang masuk, dan mengeksekusi instruksi sesuai program yang di-*download* dari komputer ke mikrokontroller.

4. Mikrokontroller AT89C51

Mengontrol tampilan LCD Seiko M1632 yang penggunaannya pada *Mobile Station Unit* untuk menampilkan laporan yang diterima Radio//2.

5. *Serial Input Parallel Output Shift Register* MC74hc164

Untuk memperbanyak output yang dihasilkan oleh sistem mikrokontroller pada *Base Station Unit*.

6. *Parallel Input Serial Output Shift Register* MC74hc165

Untuk memperbanyak input yang dapat diproses oleh sistem mikrokontroller pada *Base Station Unit*.

7. LCD M1632

Sebagai tampilan laporan keadaan *Base Station* pada *Mobile Station Unit*.

8. Driver

Sebagai pengkondisi sinyal dari rangkaian satu ke rangkaian selanjutnya supaya dapat diproses berikutnya.

9. DTMF MT8888

Encoder : mengubah data biner menjadi bentuk sinyal analog berupa nada yang berasal dari gabungan 2 frekuensi.

Decoder : mengubah sinyal analog berupa nada yang berasal dari gabungan 2 frekuensi menjadi data biner.

10. DTMF MT8870

Decoder : mengubah sinyal analog berupa nada yang berasal dari gabungan 2 frekuensi menjadi data biner.

3.1.2 Cara kerja Blok Diagram

Apabila salah satu atau beberapa sensor yang dipasang aktif maka *shift register* MC74HC165 memberikan inputan ke mikrokontroller AT89S8252 akan memproses inputan kemudian menghasilkan outputan#1 dan outputan#2 . Outputan#1 akan diproses menjadi nada DTMF sedangkan Outputan#2 diproses menjadi suara rekaman ISD .Kedua outputan hasil eksekusi mikrokontroler tersebut yang selanjutnya satu outputan diteruskan ke DTMF MT8888 bagian *encoder* yang sehingga data yang semula dari Mikrokontroller berupa data biner dirubah menjadi data berupa *tone/nada* , satu outputan yang lain diteruskan ke ISD yang data semula dari mikrokontroller berupa data biner diproses menghasilkan susunan suara rekaman. Kemudian data nada DTMF dikirim dahulu kemudian disusul dengan data susunan suara rekaman diteruskan ke microphone Radio#1 untuk dimodulasikan dengan frekuensi *carrier* dan dikirim Radio#1 pada *Base Station Unit* ke Radio#2 .

Nada DTMF disusul dengan susunan suara rekaman ISD yang dikirim dari Radio#1 pada *Base Station Unit* ke Radio#2 pada *Mobile Station Unit* terdengar pada speaker Radio#2 Sinyal pada speaker diparalel untuk dihubungkan ke DTMF Dekoder MT8870 untuk dirubah menjadi data biner selanjutnya diteruskan ke mikrokontroller AT89S51 untuk diproses, selanjutnya hasil eksekusi mikrokontroller berupa data laporan keadaan pada *Base Station* ditampilkan pada LCD M1632.

Radio#2 juga dapat merequest ke Radio#1 untuk mengetahui keadaan pada *Base Station* dan dapat mengaktifkan dan menonaktifkan sejumlah instalasi kelistrikan atau peralatan listrik , Radio#2 mengirim instruksi data *tone* dengan menekan PTT (Push To Talk) kemudian menekan keypad angka yang selanjutnya

susunan nada tersebut dimodulasikan dengan frekuensi *carrier* dan ditransmisikan ke Radio#1 kemudian Radio#1 meneruskan ke DTMF MT8888 bagian dekoder untuk dirubah menjadi data biner selanjutnya diteruskan ke mikrokontroler AT89S8252 untuk diproses, kemudian mikrokontroler tersebut menghasilkan outputan untuk mengontrol kelistrikan serta laporan balasannya ataupun memberikan laporan keadaan *Base Station* ke Radio#2 pada *Mobile Station Unit*.

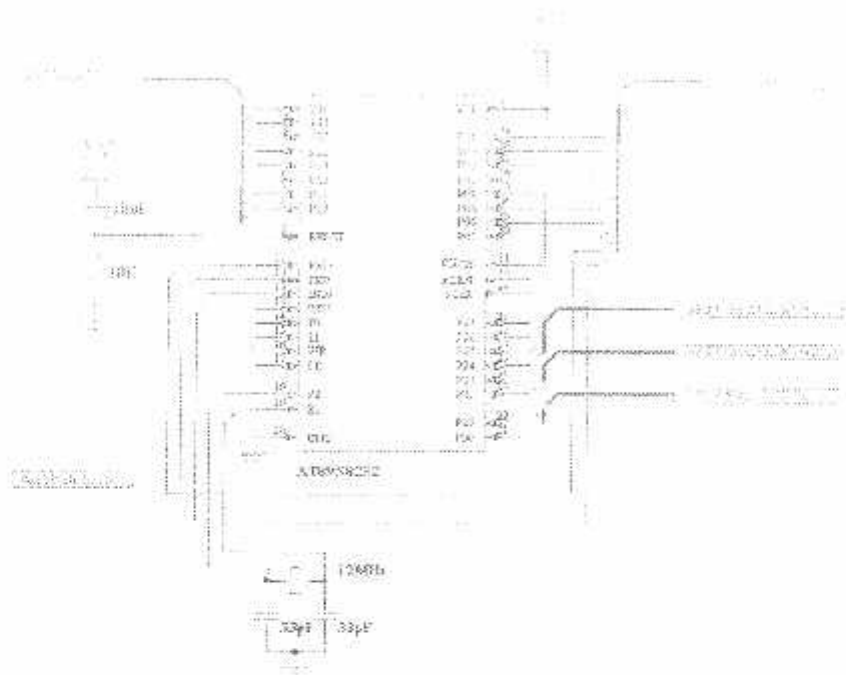
3.2 Perencanaan dan Pembuatan Perangkat Keras

3.2.1 Sistem Mikrokontroler AT89S8252

Sistem mikrokontroler terdiri atas mikrokontroler dan komponen-komponen pendukung agar sistem dapat berkerjasama dengan optimal. Mikrokontroler AT89S8252 adalah mikrokontroler *Atmel* yang kompatibel penuh dengan MCS-51 yang membutuhkan daya rendah, memiliki *performance* yang tinggi dan merupakan mikrokontroler 8 bit yang dilengkapi 2 *Kbyte EEPROM* dan 256 *byte RAM internal*.

Mikrokontroler AT89S8252 akan memproses masukan dan keluaran yang ada pada peralatan ini, pengontrolan tersebut dilakukan melalui pengaktifkan pin-pin atau port yang terdapat didalam mikrokontroler tersebut. Untuk mengaktifkan pin-pin atau port yang terdapat didalam mikrokontroler dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak (*software*) yang ditempatkan pada *flash program memori internal* tanpa menggunakan memori program eksternal. Sehingga \overline{EA} (*Eksternal Acces Enable*) yang terdapat pada pin 31 diberi logika tinggi.

Perancangan mikrokontroler AT89S8252 dapat dilihat dalam gambar berikut :



Gambar 3.2. Perencanaan Rangkaian Mikrokontroler AT89S8252

Port-port yang digunakan dalam sistem adalah:

- Pin 1, 2, 3, 4 (P1.0, P1.1, P1.2, P1.3) dihubungkan ke pin 14, 15,16,17 (D0, D1, D2, D3) DTMF . Data hasil eksekusi mikrokontroller berupa data biner 4 bit dirubah menjadi nada pada DTMF bagian enkoder yang selanjutnya dimodulasikan pada Radio#1, sedangkan data yang diterima oleh DTMF bagian dekoder selanjutnya dieksekusi mikrokontroller.
- Pin 5(P1.4) dihubungkan pin 13 (IRQ) ,logika 1 fungsi interupsi aktif dan logika 0 fungsi interupsi nonaktif. Apabila IRQ aktif dan mode DTMF dipilih

(register kontrol A, b1-0), output pin IRQ akan berlogika 0 jika, 1) Sinyal DTMF yang valid telah diterima, atau 2) *transmitter* siap untuk mengirim data selanjutnya.

- Pin 6, 7, 8 (P1.5, P1.6, P1.7) dihubungkan pada pin 9, 11, 12 (WR, RSC, RD) pada DTMF MT8888 sebagai data register internal yang menentukan kerja IC DTMF tersebut.
- Pin 9 (RESET), *reset* aktif tinggi yang terhubung dengan rangkaian *power on reset* dan jika diaktifkan akan mereset mikrokontroler.
- Pin 10 (RXD) ,Port Masukan khusus , port ini dihubungkan dengan pin 24 (PD), PlaybackEdge ISD25120 yang berfungsi memberikan tanda bahwa playback akan berhenti.
- Pin 12 (INT0) dihubungkan pada pin 10 (A9) pada ISD25120
- Pin 18, 19 (XTAL1 dan XTAL2) digunakan untuk *clock*.
- Pin 20 (GND) digunakan sebagai *ground*.
- Pin 21, 22 (P2.0, P2.1) dihubungkan ke rangkaian *PTT SWITCH*
- Pin 23, 24 (P2.2, P2.3) dihubungkan ke *SHIFT REGISTER* MC74HC164 pada pin 8 sebagai *clock shift register* dan pin 1 sekaligus pin 2 sebagai data shift register.
- Pin 25, 26, 27(P2.4, P2.5, P2.6) dihubungkan ke *SHIFT REGISTER* MC74HC165 pada pin 1 sebagai *loader shift register*, pin 2 sebagai *clock shift register* dan pin 10 sebagai *data shift register*.
- Pin 31(EA) diberikan logika tinggi maka mikrokontroler akan mengakses program dari ROM internal (*EEPROM/Flash Memori*).

- Pin 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39 (P0.7, P0.6, P0.5, P0.4, P0.3, P0.2, P0.1, P0.0) dihubungkan ke pin 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 (A7, A6, A5, A4, A3, A2, A1, A0) sebagai data penyusun suara rekaman ISD25120.
- Pin 40 (V_{CC}) dihubungkan tegangan sumber.

Untuk nilai arus yang melalui mikrokontroler AT89S8252 telah memiliki ketentuan, yaitu untuk arus *input* pada port 1, 2, dan 3 saat $V_{in} = 0,45 \text{ V}$ adalah sebesar $-50 \mu\text{A}$. Sedangkan arus transisi pada port 1, 2, dan 3 adalah sebesar $-650 \mu\text{A}$ saat $V_{in} = 2\text{V}$, $V_{CC} = 5 \text{ V}$ dengan toleransi sebesar 10%.

Nilai arus *output* maksimum yang ada pada setiap pin port adalah 10mA, sedangkan arus *output* maksimum setiap 8-bit port adalah sebesar :

Port 0 = 26 mA

Port 1, 2, 3 = 15 mA

Total arus maksimum untuk semua keluaran pin adalah sebesar 71 mA dan V_{CC} minimum untuk *power-down* adalah 3 V.

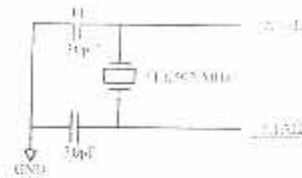
3.2.1.1 Rangkaian Clock

Kecepatan proses yang diperlukan oleh mikrokontroller ditentukan oleh sumber *clock* yang mengendalikan mikrokontroller tersebut. Mikrokontroller AT89S8252 memiliki internal *clock* generator yang berfungsi sebagai sumber *clock* yang diperlukan. Untuk sistem *clock*nya dipasang kristal dan resonator keramik yang berfungsi sebagai pembangkit *clock* osilator yang ada pada mikrokontroler.

Rangkaian ini terdiri dari dua buah kapasitor dan sebuah kristal dengan dua buah. Untuk mengendalikan frekuensi osilatornya cukup dengan menghubungkan

kristal pada pin 19 (XTAL1) dan pin 18 (XTAL2) serta dua buah kapasitor ke *ground*.

Dalam minimum sistem ini menggunakan kristal 11,0592 Mhz dan C1=C2 sebesar 33pF. Dengan rangkaian sebagai berikut :



Gambar 3.3. Perencanaan Rangkaian *Clock* pada Mikrokontroler AT89S8252

Dengan menggunakan nilai kristal dan kapasitor diatas maka dapat dihitung waktu yang diperlukan untuk satu siklus mesin.

Diketahui : $F = 11,0592 \text{ Mhz}$

$$T = \frac{1}{f} \quad (3-1)$$

Sehingga :

$$T = \frac{1}{11,0592 \text{ Mhz}} = \frac{1}{11,0592} \mu\text{s}$$

Maka untuk satu siklus mesin dari mikrokontroler AT89S8252 adalah sebesar :

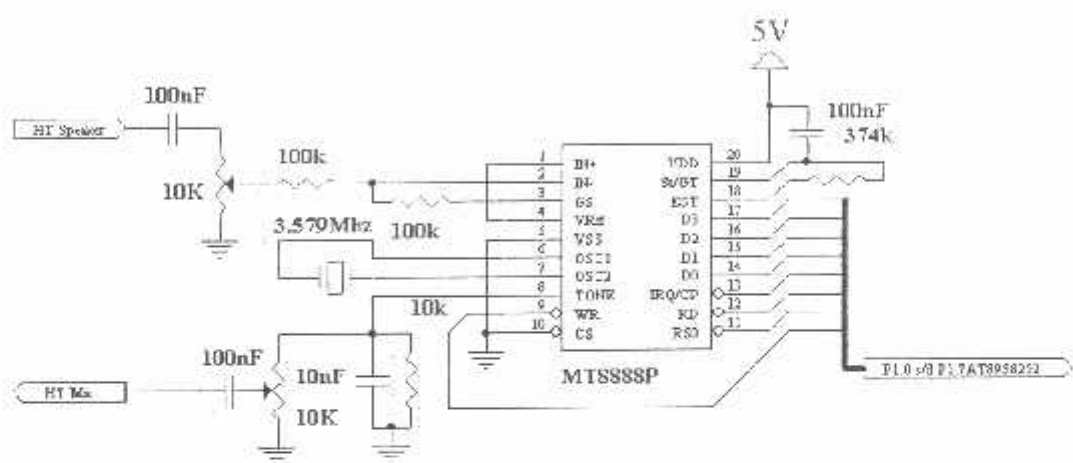
$$T_m = 11,0592 \times T$$

$$T_m = 11,0592 \times \frac{1}{11,0592} \mu\text{s} = 1 \mu\text{s}$$

$$T_m = 1 \mu\text{s}$$

3.2.2 Rangkaian DTMF MT8888 (DTMF decoder-encoder)

Rangkaian DTMF ini menggunakan IC MT8888 yang merupakan jenis IC DTMF yang dapat menghasilkan *tone input* dari IC berupa data biner 4-bit yang selanjutnya akan dikodekan menjadi sinyal DTMF tergantung kode yang dimasukkan.



Gambar 3.4. Perencanaan Rangkaian DTMF *decoder encoder* MT8888

3.2.2.1 Register IC MT8888

IC MT8888 mempunyai register internal yang digunakan untuk menentukan kerja dari IC tersebut.

Tabel 3-1 Fungsi Register Internal
Sumber : Mitel Data Sheet MT8888

RS0	WR	RD	Function
0	0	1	Write to transmit data register
0	1	0	Read from receive data register
1	0	1	Write to control register
1	1	0	Read from status register

1. Register Status

Register status digunakan untuk memantau keadaan dari IC MT8888. Fungsi dari setiap bit pada register status ditunjukkan pada tabel 2-6.

Tabel 3-2 Fungsi Register Status
Sumber : Mitel Data Sheet MT8888

Bit	Name	Status Flag Set	Status Flag Cleared
b0	IRQ	Interrupt has occurred. Bit one (b1) or bit two (b2) is set.	Interrupt is inactive. Cleared after status register is read.
b1	Transmit Data Register Empty (Burst Mode Only)	Pause duration has terminated and transmitter is ready for new data.	Cleared after status register is read or when in non – burst mode.
b2	Receive Data Register Full	Valid data is in the receive data register.	Cleared after status register is read.
b3	Delayed Steering	Set upon the valid detection of the absence of a DTMF signal.	Cleared upon the detection of a valid DTMF signal.

2. Register Kontrol

Register kontrol berfungsi untuk mengatur kerja dari IC MT8888. Kapasitas register IC MT8888 hanya 4 bit, tetapi ada tujuh hal yang harus diatur melalui register kontrol. Oleh karena itu register kontrol dibagi menjadi dua yaitu register kontrol A dan register kontrol B.

Tabel 3-3 Register Kontrol IC MT8888
 Sumber : Mitel Data Sheet MT8888

Register Kontrol							
Register Kontrol A				Register Kontrol B			
b3	b2	b1	b0	B3	b2	b1	b0
RSEL	IRQ	CP/DTMF	TOUT	C/R	S/D	TEST	<i>BURST ENABLE</i>

a. TOUT : *Tone Output Control*

Bit untuk mengatur *tone output*. Logika 1 berarti *tone output* aktif dan logika 0 berarti *tone output* nonaktif.

b. CP/DTMF : *Call Progress or DTMF Mode Select*

Logika 1 berarti IC DTMF pada mode detektor nada panggil. Pada mode ini, sinyal suara (*tone*) yang diterima akan direpresentasikan menjadi gelombang kotak pada output pin IRQ/CP jika IRQ telah aktif (register kontrol A, b2=1). Logika 0 berarti IC DTMF pada mode DTMF. Pada mode ini IC DTMF mampu untuk mengirim dan menerima sinyal DTMF.

c. IRQ : *Interrupt Enable*

Logika 1 fungsi interupsi aktif dan logika 0 fungsi interupsi nonaktif. Apabila IRQ aktif dan mode DTMF dipilih (register kontrol A, b1=0), output pin IRQ akan berlogika 0 jika: 1) Sinyal DTMF yang valid telah diterima, atau 2) *transmitter* siap untuk mengirim data selanjutnya.

d. RSEL : *Register Select*

Logika 1 berarti penulisan register kontrol berikutnya akan mengakses register kontrol B dan logika 0 berarti penulisan register kontrol berikutnya tidak mengakses register kontrol B (tetap register kontrol A).

e. BURST : *Burst Mode Select*

Logika 1 akan menonaktifkan mode *burst* nonaktif. Pada mode ini durasi sinyal DTMF yang dikeluarkan oleh IC MT8888 adalah 51 mS sampai 102 mS. Logika 0 akan mengaktifkan mode burst. Pada mode ini durasi sinyal DTMF dari IC MT8888 adalah tergantung pada bit TOUT register kontrol A.

f. TEST : *Test Mode Control*

Logika 0 akan menonaktifkan mode *test* dan logika 1 akan mengaktifkan mode *test*. Apabila mode *test* aktif dan mode DTMF dipilih (register kontrol A, b1=0) sinyal yang dikeluarkan oleh pin IRQ/CP akan menjadi analog terhadap bentuk dari bit *DELAYED STEERING* dari register status.

g. S/D : *Single or Dual Tone Generation*

Logika 1 memilih output dengan nada tunggal (*single tone*), sedangkan logika 0 memilih output dengan gabungan dua nada (DTMF). Untuk output dengan mode *single tone*, pemilihan frekuensi yang diinginkan melalui bit C/R (register kontrol B, b2).

h. C/R : *Column or Row Tone Select*

Logika 1 memilih kolom nada sebagai output dan logika 0 memilih baris nada sebagai output. Fungsi ini digunakan bersama dengan bit S/D (register kontrol B).

3.2.2.2 Inisialisasi IC MT8888

3.2.2.2 Inisialisasi IC MT8888

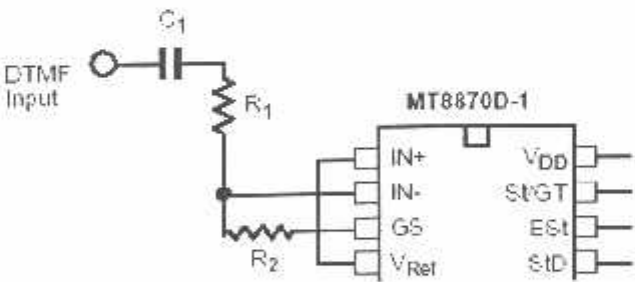
Sebelum dioperasikan, proses inisialisasi awal harus dilakukan lebih dulu pada 100mS setelah *power supply* dihidupkan. Urutan proses tersebut adalah :

Tabel 3-4 Urutan Inisialisasi IC MT8888
Sumber : Mite! Data Sheet MT8888

No.	Kontrol			Data			
	RS0	WR	RD	b3	b2	b1	b0
1. Baca <i>Register Status</i>	1	1	0	x	x	x	x
2. Tulis ke Register Kontrol	1	0	1	0	0	0	0
3. Tulis ke Register Kontrol	1	0	1	0	0	0	0
4. Tulis ke Register Kontrol	1	0	1	0	0	0	0
5. Tulis ke Register Kontrol	1	0	1	0	0	0	0
6. Baca <i>Register Status</i>	1	1	0	x	x	x	x

3.2.2.3 Konfigurasi Receiver

Konfigurasi rangkaian *input* terlihat pada gambar 3.6. Besar penguatan tegangan ditentukan oleh nilai R_F (R_2) dan R_{IN} (R_1).



Gambar 3.6. Konfigurasi Masukan MT8870

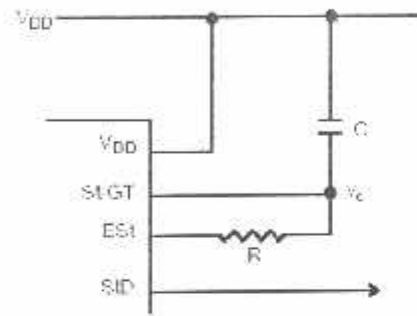
Dipilih penguatan tegangan satu kali dengan mengatur kombinasi R_4 dan R_5 . Dengan $R_4 = R_f$ dan $R_5 = R_{in}$. Pengaturan penguatan dapat dilakukan dengan persamaan :

$$A_v = R_F / R_{IN} \tag{3-2}$$

$$= 100K/100K$$

$$= 1$$

Rangkaian *basic steering* yaitu rangkaian untuk mengecek keabsahan *tone* dengan menggunakan konstanta waktu. Rangkaianya diperlihatkan pada gambar berikut :



Gambar 3.7. Rangkaian Basic Steering

$$t_{GTA} = (R.C) \ln (V_{DD}/V_{TSt}) \quad (3-3)$$

$$t_{GTP} = (R.C) \ln [V_{DD}/(V_{DD} - V_{TSt})] \quad (3-4)$$

Persamaan 3-3 digunakan untuk menentukan waktu yang diperlukan penerima DTMF untuk mendeteksi nada baru. Persamaan 3-4 digunakan untuk menentukan lama waktu yang diperlukan penerima DTMF antara nada yang ditekan atau dilepas.

Keterangan :

t_{GTA} = waktu yang diperlukan penerima DTMF untuk mendeteksi nada baru (detik)

t_{GTP} = waktu yang diperlukan penerima DTMF antara nada yang ditekan atau dilepas (detik)

V_{DD} = tegangan catu positif (V)

V_{TSt} = tegangan *threshold* ketika data keluar (*output latch*) diubah (V)

Berikut adalah penjelasan dari gambar rangkaian *basic steering*. Diketahui pada saat kondisi normal jika terminal *Est low*, kapasitor *C* mengisi penuh dengan memberikan tegangan 0 Volt kepada terminal *St/GT*. Ketika menerima pasangan *tone* yang sesuai terminal *Est* naik dan mengijinkan kapasitor *C* untuk mengosongkan muatannya melalui resistor *R*, yang akan menaikkan tegangan pada terminal *St/GT*. Ketika tegangan V_{TSt} sama dengan tegangan pada terminal *St/GT*, maka akan diberikan sinyal yang sesuai. Ketika pasangan *tone* lenyap maka terminal *Est* kembali *low*, dan kapasitor *C* mengisi muatan melalui resistor *R* yang mengurangi tegangan pada terminal *St/GT*. Kemudian V_{TSt} kembali *low* seperti yang terjadi pada terminal *Std* yang kehilangan pasangan *tone*-nya.

Jika diketahui:

$$T_{rec} \text{ (pada datasheet)} = 40 \text{ ms}$$

$$\text{Nilai } C = 100 \text{ nF}$$

Maka, untuk menentukan harga resistor *R* yang terpasang diantara terminal *Est* dan *St/GT* adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} R &= \frac{t_{rec}}{C} \\ &= \frac{40}{0,1} \\ &= 400 \text{ K}\Omega \end{aligned} \tag{3-5}$$

Nilai *R* dari perhitungan didapatkan sebesar 400 K Ω , sedangkan pada perancangan digunakan resistor 330 K Ω karena di pasaran nilai resistor yang mendekati 400 K Ω adalah 330 K Ω .

Untuk mendapatkan pasangan nada DTMF terbaik maka DTMF dekoder harus didesain untuk memperoleh sebuah pasangan nada yang diakui benar, untuk menerima urutan-urutan digit dari pasangan nada DTMFnya. Oleh karena itu pengaturan *guard-time* berfungsi untuk menghasilkan kekebalan *noise* (derau) dan kestabilan *talk-off* untuk memperoleh kebutuhan sistem yang akurat.

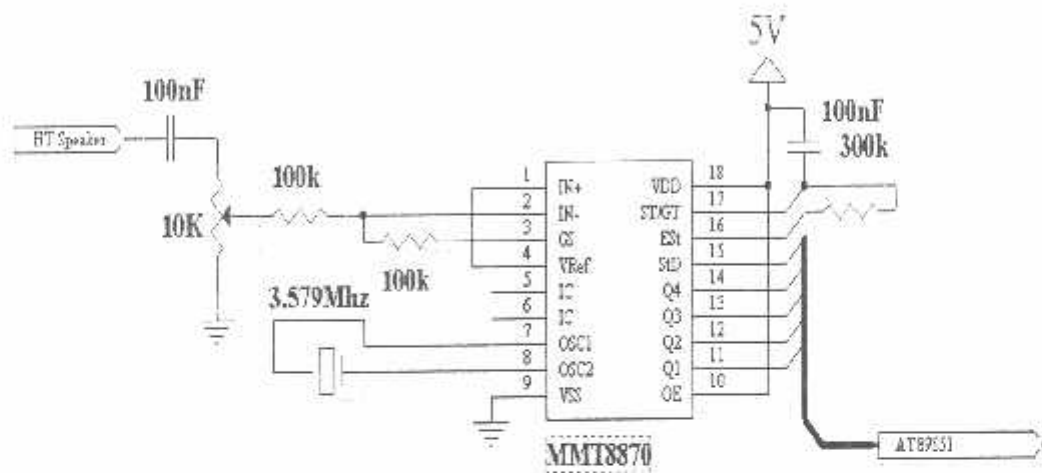
3.2.3 Rangkaian DTMF MT8870 (DTMF Receiver)

Rangkaian DTMF *Receiver* digunakan untuk menerjemakan kode sinyal-sinyal DTMF menjadi kode biner 4-bit. Dalam perencanaan ini dipilih rangkaian dekoder yang menggunakan IC MT8870 dari MITEL, karena hanya memerlukan rangkaian eksternal yang sedikit. Pada MT8870 terdapat XTAL 3.579 MHz, kapasitor C5 sebesar 100nF yang digunakan sebagai filter untuk menentukan waktu minimal dalam mengenali nada DTMF yang diterima, rangkaian penguat sinyal masukan dibentuk dengan sebuah kapasitor C6 sebesar 100nF dan dua buah resistor R4, R5 masing-masing sebesar 100K Ω .

IC ini menghasilkan kode biner hasil terjemahan dari sinyal DTMF yang masuk. Rangkaian ini menggunakan osilator kristal 3,579 MHz sebagai *clocknya*. Sebagai sinyal pengaktif IC ini digunakan TOE, apabila dalam kondisi *low* maka IC akan mempunyai impedansi yang tinggi pada *outputnya*, sedangkan pada saat TOE dalam kondisi *high* maka IC akan aktif dan akan menterjemahkan sinyal DTMF yang masuk. Sedangkan *input* dimasukkan pada *input inverting* dengan penguatan satu kali, hal ini dapat diketahui dari nilai Rin dan Rf yang dimasukkan ke pin GS sebagai feed back. Sebagai indikator adanya sinyal yang masuk maka StD akan berlogika

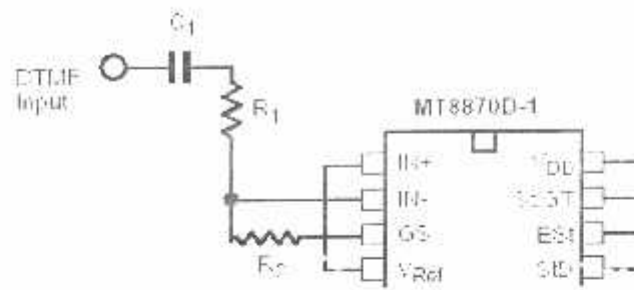
high dan data biner 4- bit akan keluar dari IC ini, dan *low* bila tidak ada sinyal yang masuk sehingga sinyal *output* akan terkunci dan data tidak akan keluar dari pin Q0-Q3. Data biner ini merupakan masukan ke mikrokontroler.

Berikut ini adalah rangkaian lengkap dari dekoder DTMF sebagai penerima:



Gambar 3.5. Perencanaan Rangkaian DTMF decoder MT8870

Konfigurasi rangkaian *input* terlihat pada gambar 3.6. Besar penguatan tegangan ditentukan oleh nilai R_F (R_2) dan R_{IN} (R_1).

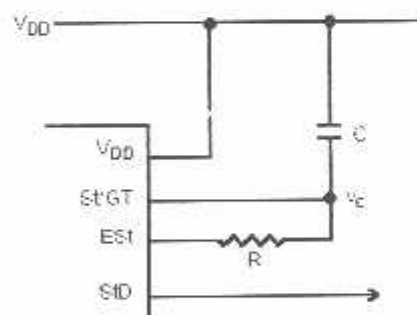


Gambar 3.6. Konfigurasi Masukan MT8870

Dipilih penguatan tegangan satu kali dengan mengatur kombinasi R4 dan R5. Dengan R4 = Rf dan R5 = Rin. Pengaturan penguatan dapat dilakukan dengan persamaan :

$$\begin{aligned} A_v &= R_f / R_{in} \\ &= 100K / 100K \\ &= 1 \end{aligned} \quad (3-2)$$

Rangkaian *basic steering* yaitu rangkaian untuk mengecek keabsahan *tone* dengan menggunakan konstanta waktu. Rangkaianya diperlihatkan pada gambar berikut :



Gambar 3.7. Rangkaian Basic Steering

$$t_{GTA} = (R.C) \ln (V_{DD}/V_{Tst}) \quad (3-3)$$

$$t_{GTP} = (R.C) \ln [V_{DD}/(V_{DD} - V_{Tst})] \quad (3-4)$$

Persamaan 3-3 digunakan untuk menentukan waktu yang diperlukan penerima DTMF untuk mendeteksi nada baru. Persamaan 3-4 digunakan untuk

menentukan lama waktu yang diperlukan penerima DTMF antara nada yang ditekan atau dilepas.

Keterangan :

t_{GTA} = waktu yang diperlukan penerima DTMF untuk mendeteksi nada baru (detik)

t_{GTP} = waktu yang diperlukan penerima DTMF antara nada yang ditekan atau dilepas (detik)

V_{DD} = tegangan catu positif (V)

V_{Tst} = tegangan *threshold* ketika data keluar (*output latch* diubah) (V)

Berikut adalah penjelasan dari gambar rangkaian *basic steering*. Diketahui pada saat kondisi normal jika terminal *ES* *low*, kapasitor *C* mengisi penuh dengan memberikan tegangan 0 Volt kepada terminal *St/GT*. Ketika menerima pasangan *tone* yang sesuai terminal *ES* naik dan mengijinkan kapasitor *C* untuk mengosongkan muatannya melalui resistor *R*, yang akan menaikkan tegangan pada terminal *St/GT*. Ketika tegangan V_{Tst} sama dengan tegangan pada terminal *St/GT*, maka akan diberikan sinyal yang sesuai. Ketika pasangan *tone* lenyap maka terminal *ES* kembali *low*, dan kapasitor *C* mengisi muatan melalui resistor *R* yang mengurangi tegangan pada terminal *St/GT*. Kemudian V_{Tst} kembali *low* seperti yang terjadi pada terminal *StD* yang kehilangan pasangan *tone*-nya.

Jika diketahui:

T_{rec} (pada datasheet) = 40 ms

Nilai C = 100 nF

Maka, untuk menentukan harga resistor *R* yang terpasang diantara terminal *ES* dan *St/GT* adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 R &= \frac{t_{ms}}{C} & (3-5) \\
 &= \frac{40}{0.1} \\
 &= 400 \text{ K}\Omega
 \end{aligned}$$

Nilai R dari perhitungan didapatkan sebesar 400 K Ω , sedangkan pada perancangan digunakan resistor 330 K Ω karena di pasaran nilai resistor yang mendekati 400 K Ω adalah 330 K Ω .

Untuk mendapatkan pasangan nada DTMF terbaik maka DTMF dekoder harus didesain untuk memperoleh sebuah pasangan nada yang diakui benar, untuk menerima urutan-urutan digit dari pasangan nada DTMFnya. Oleh karena itu pengaturan guard-time berfungsi untuk menghasilkan kekebalan *noise* (derau) dan kestabilan *talk-off* untuk memperoleh kebutuhan sistem yang akurat.

3.2.4 Rangkaian Detektor Infrared

Rangkaian detektor ini adalah bagian yang pada umumnya berfungsi untuk mengetahui apakah pesawat telepon dalam keadaan *on-hook* (handset diletakkan) atau *off-hook* (handset diangkat). Namun dalam skripsi ini IC ini digunakan sebagai detektor apakah ada benda melintas atau tidak yang dipadukan dengan *infrared transmitter* dan *infrared receiver*. Cahaya dari luar tidak berpengaruh terhadap rangkaian ini karena cahaya yang dipilih adalah cahaya yang dihasilkan *infrared transmitter* dengan PLL tertentu.

Pada perencanaan ini digunakan *tone* dekoder LM567. Untuk frekuensi tengah dari *tone* dekoder mempunyai persamaan frekuensi yang mempunyai persamaan dibawah ini :

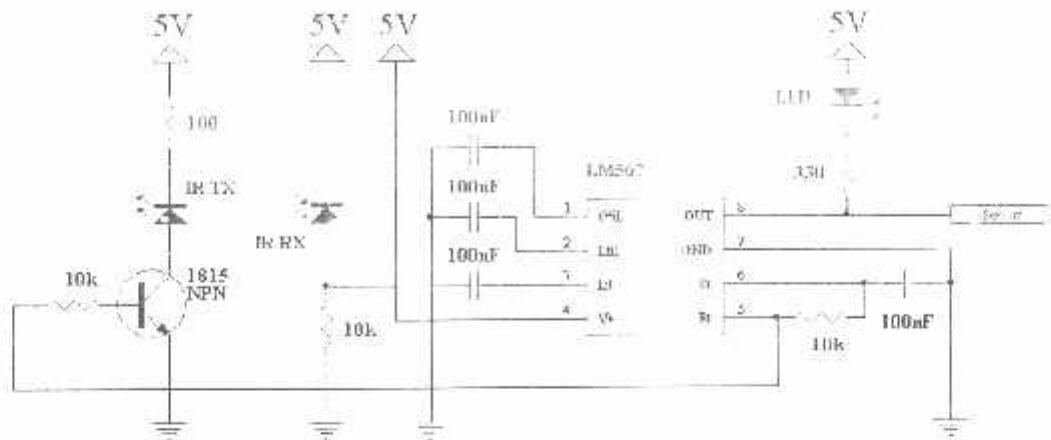
$$f_o = \frac{1}{1.1.R_1.C_1} \quad (5-6)$$

dimana dalam rangkaian disebutkan sebagai $R_1=10k\ \Omega$ dan $C_1=100nF$, sehingga dapat diketahui nilai frekuensinya :

$$f_o = \frac{1}{1.1.10 \times 10^3.100 \times 10^{-9}} = 909,09\text{ Hz}$$

3.2.5 Sistem Mikrokontroler AT89S51

Mikrokontroler ini digunakan untuk mengontrol tampilan dari LCD mengenai status keamanan dan kelistrikan pada *Base Station*. Perancangan mikrokontroller AT89S51 dapat dilihat dalam gambar berikut :



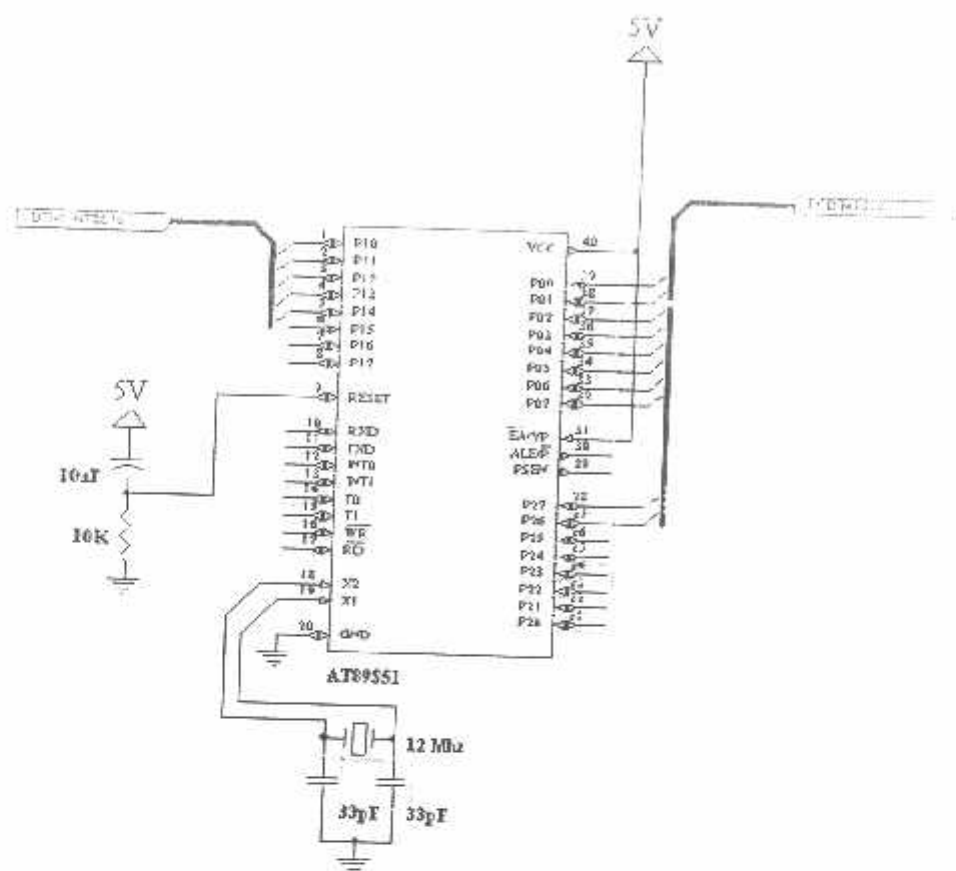
Gambar 3.7. Perencanaan Rangkaian Detektor *InfraRed*

Pada perencanaan ini digunakan *tone* dekoder LM567. Untuk frekuensi tengah dari *tone* dekoder mempunyai persamaan frekuensi yang mempunyai persamaan dibawah ini :

$$f_0 = \frac{1}{1,1 \cdot R_1 \cdot C_1} \quad (3-6)$$

dimana dalam rangkaian disebutkan sebagai $R_1=10k \Omega$ dan $C_1=100nF$, sehingga dapat diketahui nilai frekuensinya :

$$f_c = \frac{1}{1,1 \cdot 10^3 \cdot 100 \times 10^{-9}} = 909,09 \text{ Hz}$$



Gambar 3.8 Perencanaan Rangkaian Mikrokontroler AT89S51

Port-port yang digunakan dalam sistem adalah:

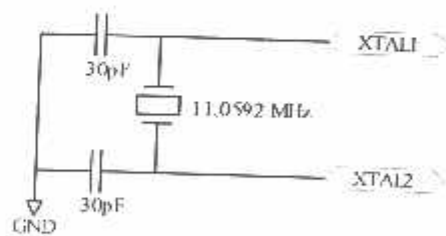
- Pin 18,19 (XTAL 2 dan XTAL1) digunakan untuk *clock*.
- Pin 28 digunakan sebagai keluaran bagi IC LCD pin RS berfungsi sebagai sinyal seleksi jika 0 (*low*) = Tulis , jika 1(*high*) = Baca.
- Pin 29 digunakan sebagai keluaran bagi IC LCD pin E berfungsi sebagai sinyal awal operasi data tulis atau baca.
- Pin 32 s/d 39 (P0.7, P0.6, P0.5, P0.4, P0.3, P0.2, P0.1, P0.0) digunakan sebagai keluaran bagi IC LCD pin data (DB7, DB6, DB5, DB4, DB3, DB2, DB1, DB0).

- Pin 29 digunakan sebagai keluaran bagi IC LCD pin E berfungsi sebagai sinyal awal operasi data tulis atau baca.
- Pin 32 s/d 39 (P0.7, P0.6, P0.5, P0.4, P0.3, P0.2, P0.1, P0.0) digunakan sebagai keluaran bagi IC LCD pin data (DB7, DB6, DB5, DB4, DB3, DB2, DB1, DB0).
- Pin 9 (RST). *reset* aktif tinggi yang terhubung dengan rangkaian *power on reset* dan jika diaktifkan akan *mereset* mikrokontroller.
- Pin 20 (GND) digunakan sebagai *ground*.
- Pin 40 (V_{CC}) digunakan sebagai tegangan sumber.

3.2.5.1 Rangkaian Clock

Rangkaian ini terdiri dari dua buah kapasitor dan sebuah kristal dengan dua buah. Untuk mengendalikan frekuensi osilatornya cukup dengan menghubungkan kristal pada pin 19 (XTAL1) dan pin 18 (XTAL2) serta dua buah kapasitor ke *ground*.

Dalam minimum sistem ini menggunakan kristal 11,0592 Mhz dan C1=C2 sebesar 30pF. Dengan rangkaian sebagai berikut :



Gambar 3.9. Perencanaan Rangkaian Clock pada Mikrokontroller AT89S51

Dengan menggunakan nilai kristal dan kapasitor diatas maka dapat dihitung waktu yang diperlukan untuk satu siklus mesin.

Diketahui : $F = 11,0592 \text{ Mhz}$

$$T = \frac{1}{f} \quad (3-7)$$

Sehingga :

$$T = \frac{1}{11,0592 \text{ Mhz}} = \frac{1}{11,0592} \mu s$$

Maka untuk satu siklus mesin dari mikrokontroller AT89S51 adalah sebesar :

$$T_m = 11,0592 \times T$$

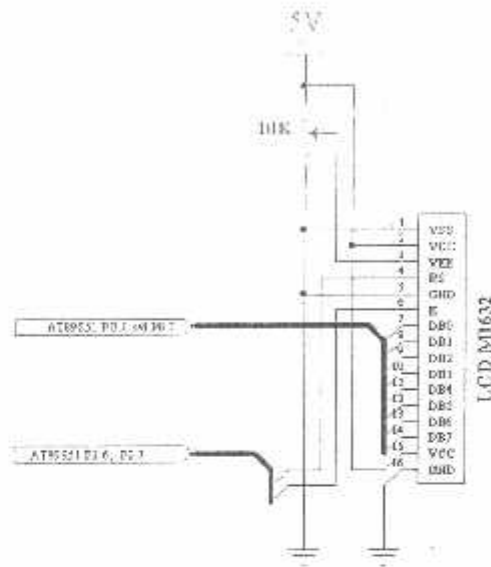
$$T_m = 11,0592 \times \frac{1}{11,0592} \mu s = 1 \mu s$$

$$T_m = 1 \mu s$$

3.2.6 LCD M1632

LCD (*Liquid Crystal Display*) digunakan sebagai tampilan hasil eksekusi pada mikrokontroller pada *Base Station*. Sinyal-sinyal yang dipergunakan oleh LCD adalah data bus, RS, R/W dan E. Sinyal E dihubungkan ke P1.1 untuk mengaktifkan LCD. LCD akan aktif jika mikrokontroler memberikan instruksi tulis pada alamat LCD. Sedangkan P1.0 dipergunakan untuk memberikan sinyal RS yang membedakan data yang diberikan pada LCD. Sinyal RS diberikan ke LCD untuk membedakan sinyal antara instruksi program atau instruksi penulisan data. Untuk pin R/W akan berlogika *low* (0) apabila dihubungkan dengan *ground* maka LCD difungsikan hanya untuk menuliskan program atau data ke display. Untuk mengambil data dari

mikrokontroller maka pin data DB0-DB7 dari IC ini dihubungkan dengan P0.0 – P0.7 yang merupakan pin data dari mikrokontroller.



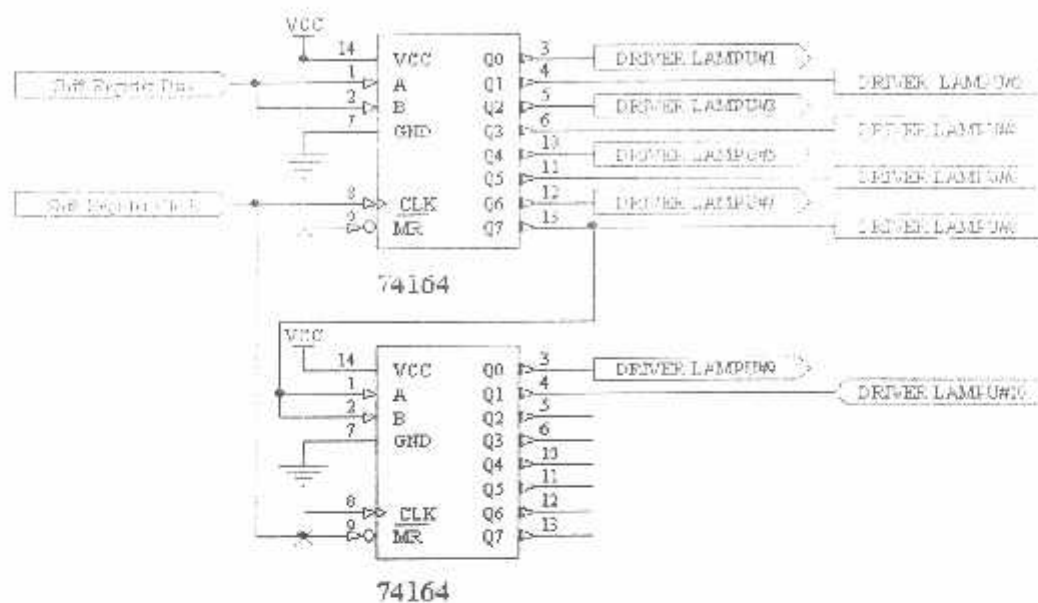
Gambar 3.10. Perencanaan Rangkaian Display LCD

3.2.7 Rangkaian Serial Input Parallel Output Shift Register MC74hc164

Shift register ini masukannya seri dan keluarannya paralel 8 bit. IC ini merupakan register 8 bit yang terpicu sentuh dengan masukan serial.

Rangkaian ini berfungsi untuk memperbanyak output dari mikrokontroller karena dengan 2 pin port output dapat diperbanyak sebanyak banyaknya .

- Pin A , B (pin 1, pin2) dihubungkan ke pin port output mikrokontroller sebagai input shift register.
- Pin Clock (pin 8) dihubungkan pin port output mikrokontroller sebagai penentu pin Q (output IC) yang mana yang akan diberi sinyal



Gambar 3.11. Perencanaan Rangkaian Serial Input Parallel Output Shift Register MC74hc164

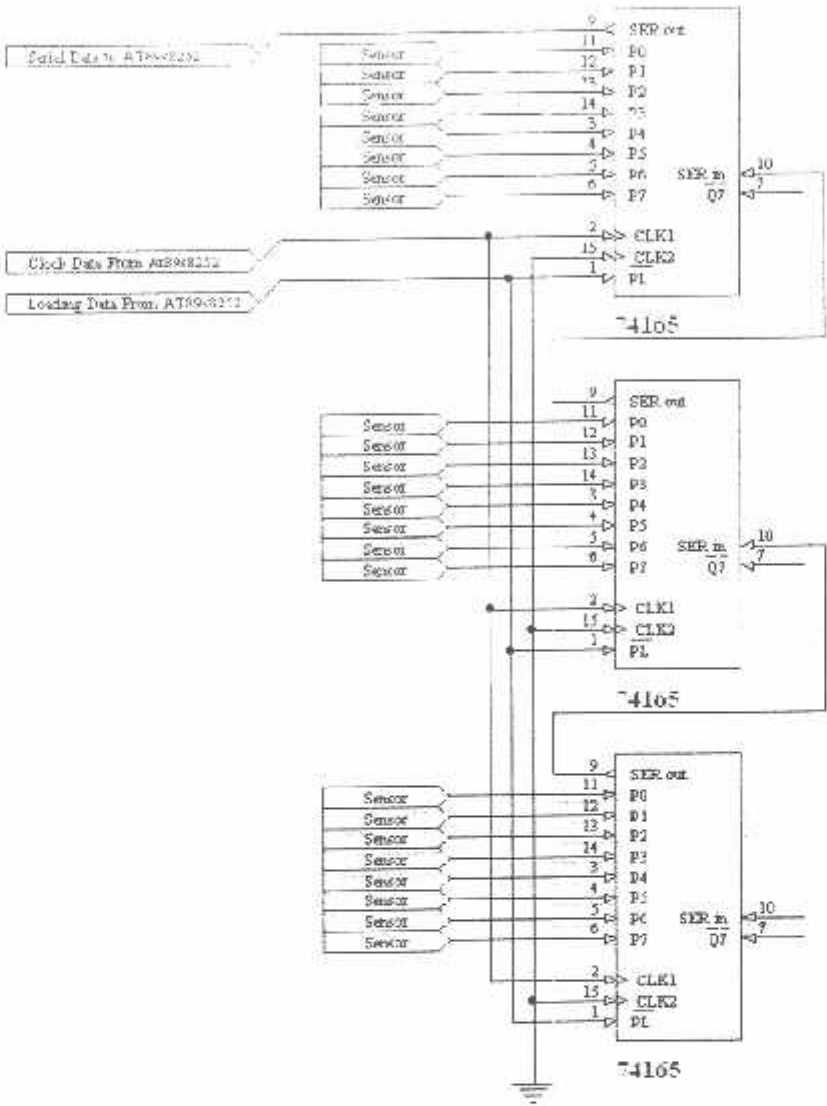
3.2.8 Rangkaian Parallel Input Serial Output Shift Register MC74hc165

Shift register ini masukannya paralel 8 bit dan keluarannya seri.

Rangkaian ini berfungsi untuk memperbanyak input dari mikrokontroller karena dengan 3 pin port , input dapat diperbanyak sebanyak banyaknya dengan syarat pin output IC kedua (pin ser yakni pin ke-9) dihubungkan secara seri ke IC pertama (pin SERout yakni pin ke-10).

- Pin Ser (pin ke-10) dihubungkan ke pin port input mikrokontroller sebagai output shift register.
- Pin Clock (pin 2) dihubungkan pin port output mikrokontroller sebagai penentu pin Q (output IC) yang mana yang akan diambil.
- Pin 11,12,13,14,3,4,5,6 (Port 0 s/d Port 7) sebagai inputan IC yang dihubungkan ke saklar dan sensor cahaya.

- Pin1(Port Loading /PL) sebagai loading data yang bekerja mengambil data input pada saat yang bersamaan supaya siap ketika IC diminta untuk menghasilkan keluaran serial berupa data-data inputan yang berurutan.

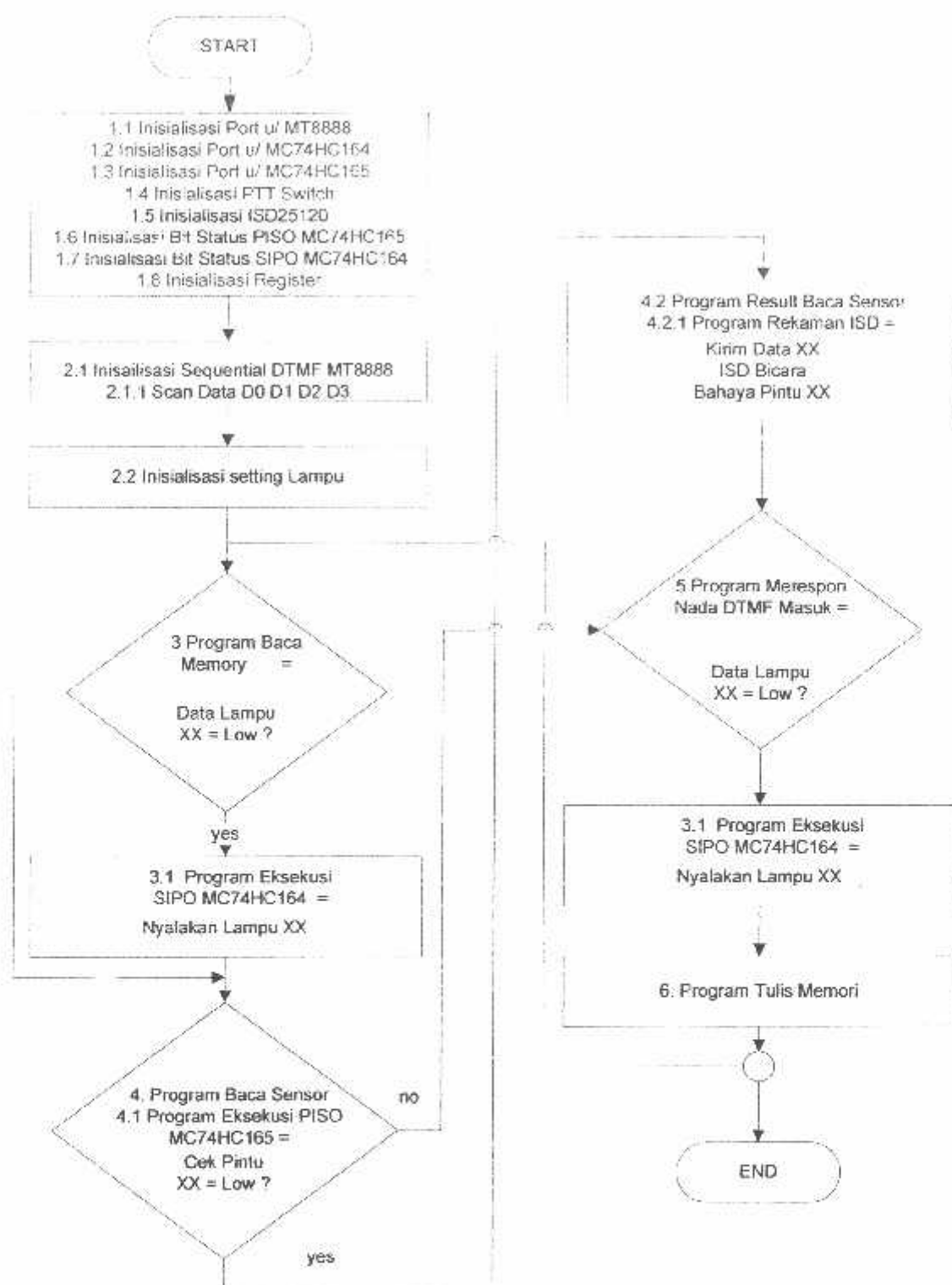


Gambar 3.12. Perencanaan Rangkaian Parallel Input Serial Output Shift Register MC74hc165

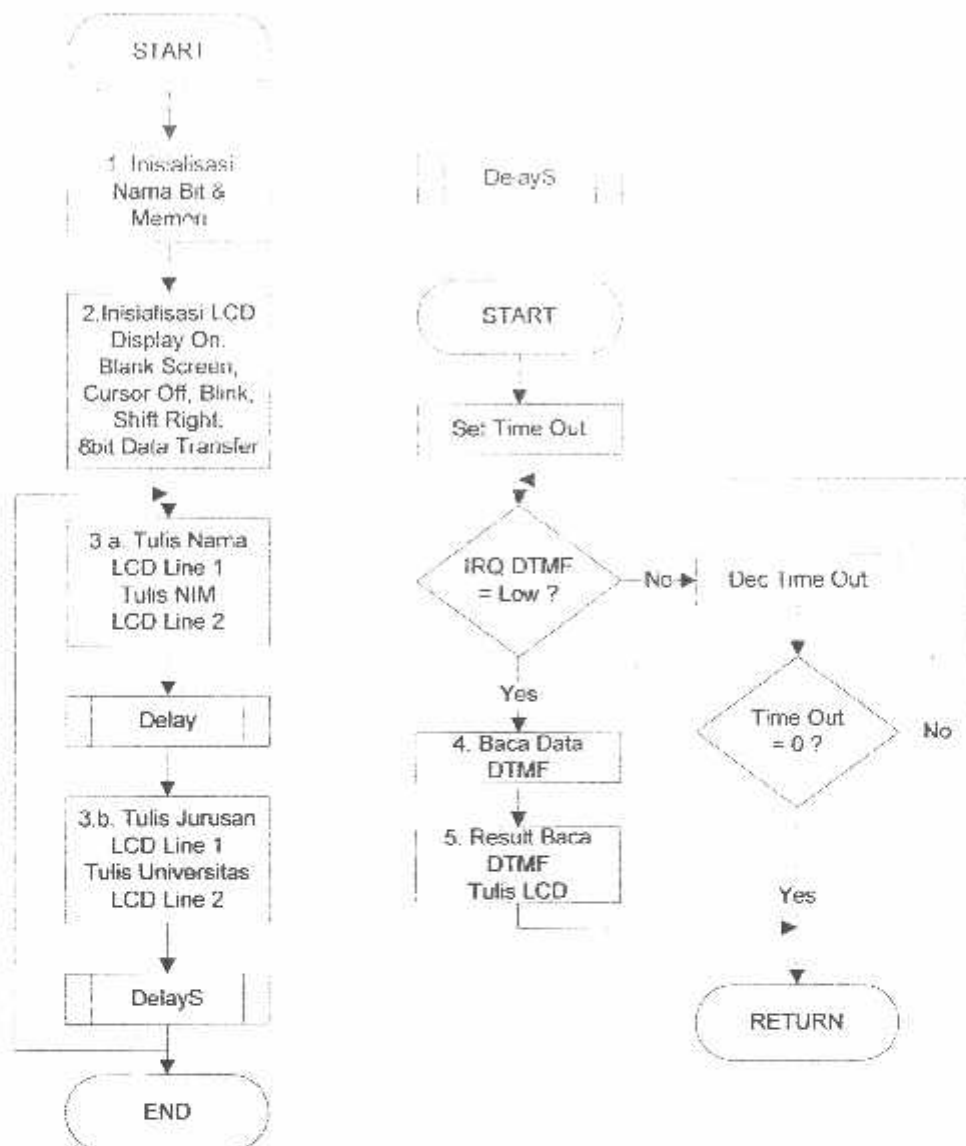
3.3 Perencanaan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak diperlukan untuk menjalankan sistem sesuai yang kita harapkan. Untuk pemakaian mikrokontroller didalam suatu sistem, perlu direncanakan perangkat lunak yang dapat mengatur sistem tersebut. Perangkat lunak disini adalah susunan perintah-perintah (program) didalam *memory* yang harus dilaksanakan oleh mikrokontroller.

Dalam mikrokontroller memori merupakan fasilitas utama karena disiniilah disimpan perintah-perintah yang harus dikerjakan. Memori disini dapat dibedakan menurut fungsinya menjadi memori program dan memori data. Menurut letaknya memori dapat dibedakan menjadi memori dalam dan memori luar. Memori dalam adalah memori yang disediakan didalam mikrokontroller itu sendiri. Memori luar adalah memori tambahan dari luar mikrokontroller. Memori ini diberikan bila memori didalam mikrokontroller tidak mencukupi untuk menampung semua program dan data. Perencanaan perangkat lunak (*software*) didasarkan perencanaan perangkat keras yang telah dibuat sebelumnya, untuk mendapatkan sistem kerja yang diharapkan *software* dari alat tersebut terdapat di bagian lampiran dan diagram alir (*flowchart*) dari alat tersebut adalah sebagai berikut:



Gambar 3.14. Flowchart Program Mikrokontroller AT89S8252 Pada Base Station Unit



Gambar 3.13 Flowchart Program Mikrokontroller AT89S51 Pada Mobile Station Unit

BAB IV

PENGUJIAN ALAT

4.1. Pengujian Sensor cahaya

4.1.1. Tujuan

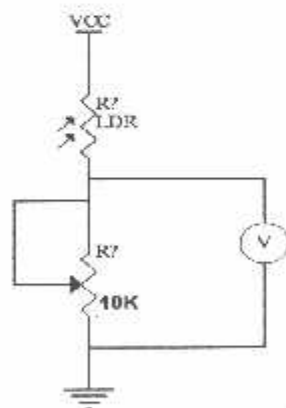
Tujuan dari pengujian rangkaian sensor cahaya adalah untuk mengetahui apakah rangkaian sensor yang telah dibuat dapat bekerja sesuai dengan yang direncanakan

4.1.2. Alat dan Bahan

- Multimeter
- *Power Supply* Tegangan 5 Volt

4.1.3 Prosedur Pengujian

- Membuat rangkaian pengujian LDR seperti gambar 4.1
- Sumber tegangan DC diaktifkan.
- Mencatat nilai tegangan yang tertera pada multimeter.



Gambar 4-1 Rangkaian Pengujian LDR

4.1.4. Hasil Pengujian

Tabel 4-1 Hasil Pengukuran Tegangan Output pada Rangkaian Sensor LDR

Kondisi	Tegangan Vbeban (volt)		Error	Resistansi
	Perhitungan	Pengukuran	(%)	(Ω)
Ada Cahaya	3,33	2,9	12,91	5K
Tidak ada cahaya	0,714	0,69	2,82	60K

4.1.5 Analisa Hasil Pengujian Sensor Cahaya

Saat LDR kena cahaya resistansi LDR sebesar 5 kΩ dan Rvar = 10 KΩ maka tegangan Vbeban sebesar :

$$V_{beban} = \frac{R_{var}}{R_{tot}} \times V_{cc}$$

$$V_{beban} = \frac{10K}{5k + 10k} \times 5$$

$$V_{beban} = 3,33volt$$

Pada saat LDR tidak kena cahaya resistansi LDR sebesar 60 kΩ dan Rvar = 10 KΩ maka tegangan Vbeban sebesar :

$$V_b = \frac{R_{var}}{R_{tot}} \times V_{cc}$$

$$V_b = \frac{10K}{60K + 10K} \times 5$$

$$V_b = 0,714Volt$$

Dari hasil pengujian di atas tampak bahwa pada LDR terkena cahaya terdapat tegangan beban yang cukup besar untuk dianalogikan dengan logika *high*, sedangkan bila tidak ada cahaya maka tegangan beban (V_{beban}) akan dianalogikan *low* (0).

4.2. Pengujian Sensor InfraRed

4.2.1. Tujuan

Tujuan dari pengujian rangkaian Sensor *Infrared* ini adalah untuk mengetahui apakah alat yang dibuat sudah dapat bekerja seperti yang diharapkan.

4.2.2. Alat dan Bahan

- *Multimeter Digital*
- *Power Supply 5 volt*
- Rangkaian *InfraRed* yang sudah dirancang

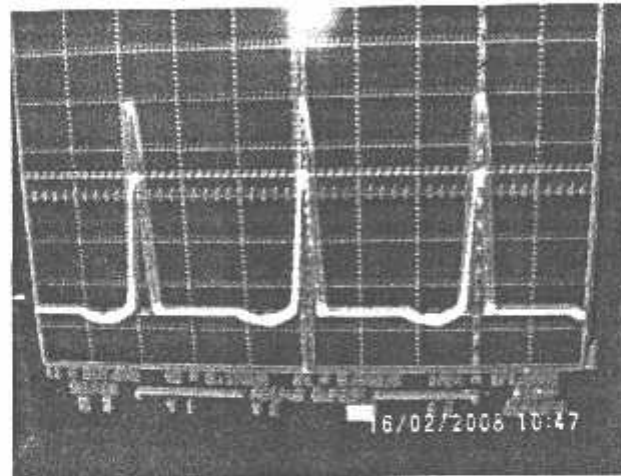
4.2.3. Prosedur Pengujian

- Membuat dan merangkai rangkaian Detektor *InfraRed* sesuai dengan yang telah dirancang.
- Menghubungkan rangkaian dengan catu daya sebesar 5 Volt
- Mengukur besarnya tegangan dengan menggunakan multimeter digital pada keluaran IC LM567
- Memasukkan hasil pengukuran tegangan pada tabel 4-2

Perhitungan Frekuensi PLL rangkaian *infrared* adalah sebagai berikut :

$$f_o = \frac{1}{1,1 \cdot R_f \cdot C_f}$$

$$f_o = \frac{1}{1,1 \cdot 10 \times 10^3 \cdot 100 \times 10^{-9}} = 909,09 \text{ Hz}$$



Gambar 4-3 Sinyal Tegangan Penyuplai *InfraRed*

4.2.5 Analisa Hasil Pengujian Sensor *InfraRed*

Output dari IC berupa sinyal *high* atau *low* , keluaran ini merupakan hasil eksekusi IC apakah ada pancaran *InfraRed* dengan *setting* PLL , PLL ini tergantung dari Capacitor dan Resistor yang dirangkai dan dihubungkan pin 6 dan pin 5. Kelebihan rangkaian ini adalah terhindar dari *noise* cahaya dari luar karena sinyal yang diterima hanya yang memiliki *phase* yang sesuai *setting* PLL. Dari hasil pengujian *output* rangkaian sempurna karena *output high* = Vcc rangkaian apabila

Infrared transmitter yang lurus terhadap *Infrared receiver* tidak terhalang, sedangkan apabila terhalang maka *output low=0*.

4.3 Pengujian Rangkaian DTMF Decoder-Encoder MT8888 pada Base Station.

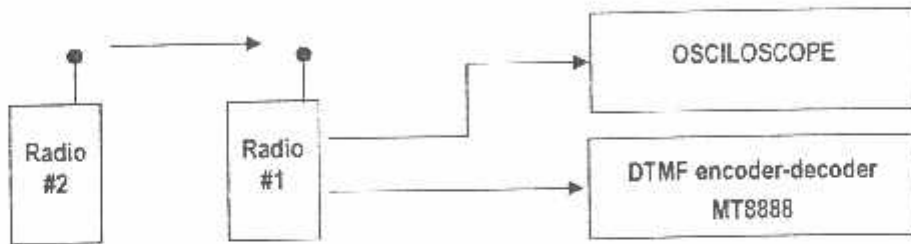
4.3.1 Tujuan

- Untuk mengetahui kerja rangkaian DTMF MT8888, apakah bekerja dengan benar sehingga dapat menerima nada *tone* dari HT (*Handy Talky*) Radio#2 dan menerjemahkan dalam bentuk data biner 4 bit dalam hal ini berfungsi sebagai *decoder* dan Rangkaian ini dapat merubah bentuk data 4 bit dari mikrokontroller *Base Station* menjadi data nada DTMF yang selanjutnya dikirim Radio#1 ke Radio#2 *Mobile Station*.
- Mengetahui sinyal DTMF yang dikirim oleh Radio#1 ke Radio#2 dan diproses di *Mobile Station Unit*.
- Mengetahui sinyal DTMF yang dikirim oleh Radio#2 ke Radio#1 dan diproses di *Base Station*.

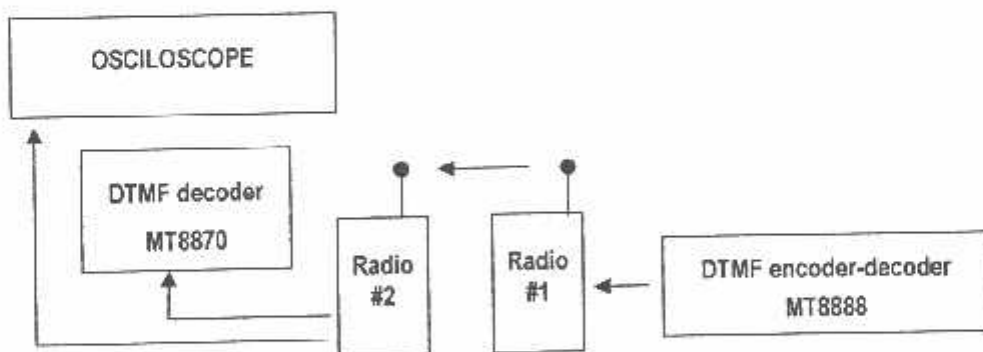
4.3.2 Prosedur Pengujian

- Menyusun rangkaian sesuai dengan diagram blok pengujian pada gambar 4-3 kemudian menyusun rangkaian sesuai diagram blok pengujian pada gambar 4-4.
- Mengirimkan nada *tone* (DTMF) dari TX ke RX.

- Mengamati dan mencatat data keluaran pada HT dengan menghubungkan *speaker output* dengan *Oscilloscope* dan keluaran proses decode DTMF MT8888



Gambar 4-3 Blok Diagram Pengujian Decoder DTMF MT8888



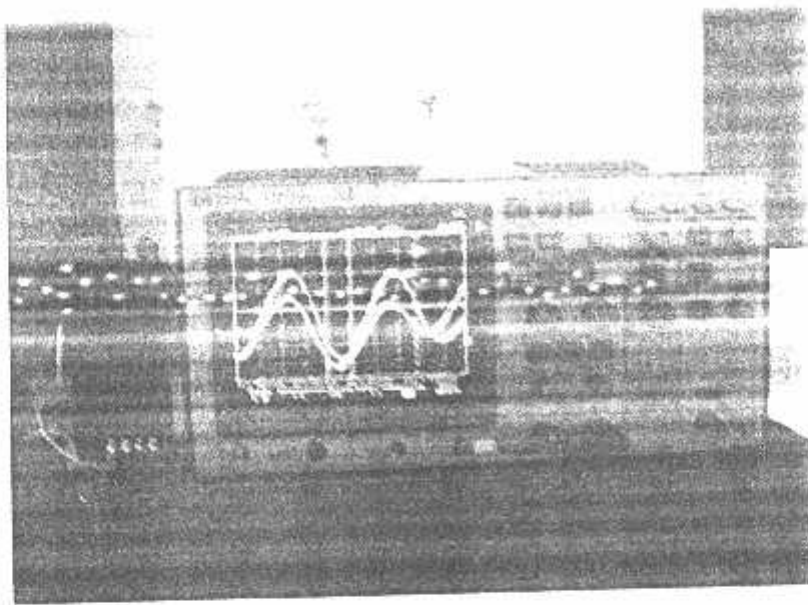
Gambar 4-4 Blok Diagram Pengujian Encoder DTMF MT8888

4.3.3 Alat dan Fungsinya

- Pesawat HT Radio#1 ICOM V68 , berfungsi sebagai pengirim informasi berupa nada *tone* DTMF apabila ada gejala perubahan pada bagian sensor, berfungsi sebagai penerima apabila ada perintah untuk pengontrolan kelistrikan dari Radio#2.
- Pesawat HT Radio#2 ICOM V68, berfungsi sebagai penerima informasi berupa nada *tone* DTMF (berisi kode laporan) yang dikirim oleh Radio#1, berfungsi sebagai pengirim informasi berupa perintah jika dipergunakan untuk mengontrol kelistrikan.
- *Oscilloscope* berfungsi untuk menampilkan bentuk dari sinyal input bagian dekoder Rangkaian DTMF MT8888 dan menampilkan sinyal *output* bagian *encoder* yang keluar dari speaker Radio#2.
- Rangkaian DTMF decoder MT8870 untuk mengamati data yang dihasilkan dari proses pengubahan data 4 bit menjadi data nada oleh IC MT8888. Rangkaian diberi *input* dengan keluaran *speaker* Radio#2.

4.3.4 Hasil Pengujian

Setelah melakukan pengujian pada sinyal input bagian *decoder* DTMF MT8888 , hasil pengujian dapat dilihat sebagai berikut :



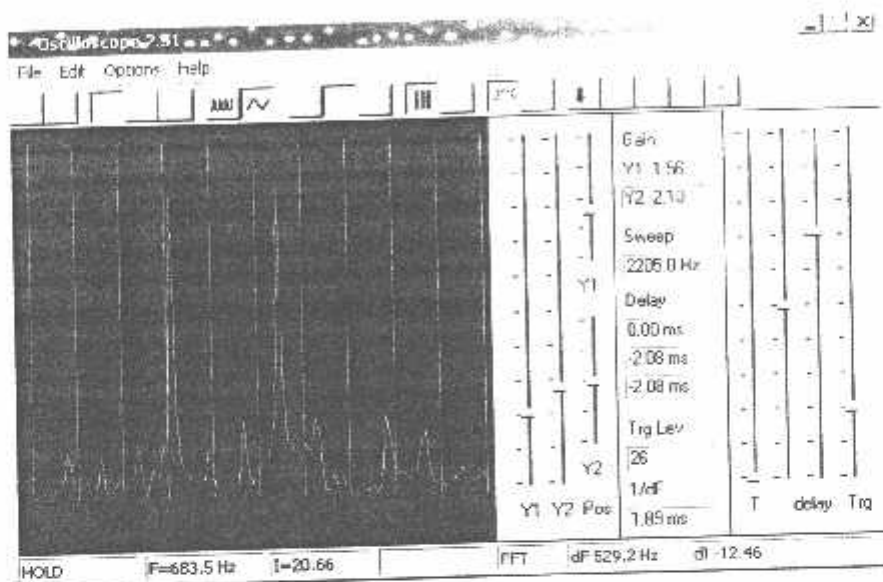
Gambar 4-6 Pengujian Sinyal Input *Decoder* DTMF MT8888

Tabel 4-3 Hasil Pengujian Sinyal Input DTMF MT8888 (*decoder*)

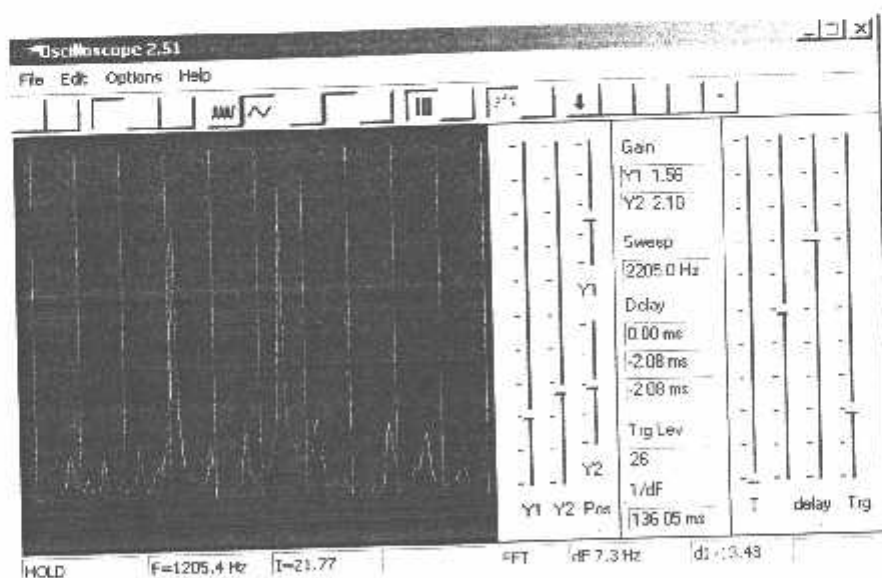
NADA DIKIRIM DARI RADIO#2	FREKUENSI				OUTPUT DECODER (BASE STATION)				ERROR (%)	
	STANDART DTMF (Hz)		PENGUKURAN OUTPUT (RADIO#1) (Hz)							
	F-High	F-Low	F-High	F-Low	D4	D3	D2	D1	F-High	F-Low
1	1209	697	1205,4	683,5	0	0	0	1	0,29	1,93
2	1336	697	1330,3	683,5	0	0	1	0	0,42	1,93
3	1477	697	1484,7	683,5	0	0	1	1	0,53	1,93
4	1209	770	1205,4	771,8	0	1	0	0	0,29	0,23
5	1336	770	1330,3	771,8	0	1	0	1	0,42	0,23
6	1477	770	1484,7	771,8	0	1	1	0	0,53	0,23
7	1209	852	1205,4	860	0	1	1	1	0,29	0,93
8	1336	852	1330,3	860	1	0	0	0	0,42	0,93
9	1477	852	1484,7	860	1	0	0	1	0,53	0,93
0	1336	941	1330,3	940,8	1	0	1	0	0,42	0,02
*	1209	941	1205,4	940,8	1	0	1	1	0,29	0,02
#	1477	941	1484,7	940,8	1	1	0	0	0,53	0,02
A	1533	697	1631,7	683,5	1	1	0	1	0,08	1,93
B	1633	770	1631,7	771,8	1	1	1	0	0,08	0,23
C	1633	852	1631,7	860	1	1	1	1	0,08	0,93
D	1633	941	1631,7	940,8	0	0	0	0	0,08	0,02

$$\% \text{ Error} = \left| \frac{f.s \text{ standar} - f.s \text{ pengukuran}}{f.s \text{ standar}} \right| \times 100\%$$

$$\% \text{ Error}(\text{FreqHigh}) = \left| \frac{1209 - 1205,4}{1209} \right| \times 100\% = 0,29\%$$



Gambar 4-7 Pengujian Sinyal F-Low Input Decoder DTMF MT8888



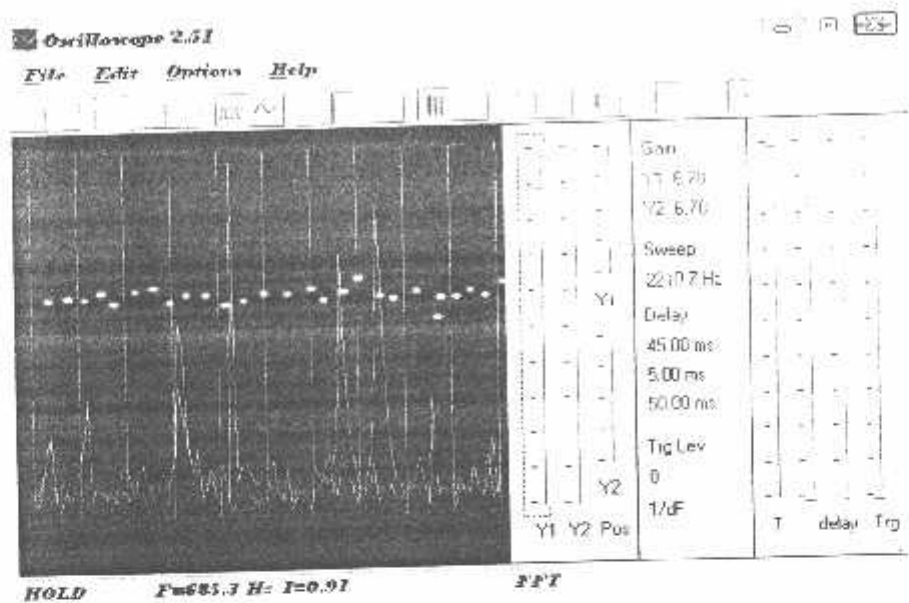
Gambar 4-8 Pengujian Sinyal F-High Input Decoder DTMF MT8888

Tabel 4-4 Hasil Pengujian Sinyal Output DTMF MT8888 (encoder)

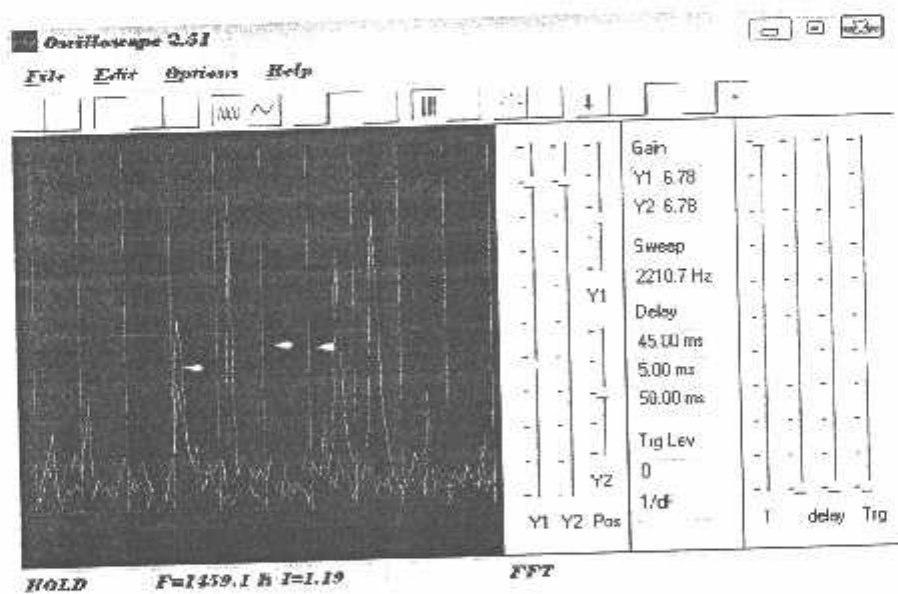
NADA DIKIRIM RADIO#1	FREKUENSI				OUTPUT DECODER MT8870				ERROR (%)	
	STANDART DTMF (Hz)		PENGUKURAN OUTPUT RADIO#2 (Hz)							
	F-High	F-Low	F-High	F-Low	D4	D3	D2	D1	F-High	F-Low
1	1209	697	1218,2	663,3	0	0	0	1	0,74	1,67
2	1336	697	1341,6	685,3	0	0	1	0	0,42	1,67
3	1477	697	1459,1	685,3	0	0	1	1	1,21	1,67
4	1209	770	1218,2	783,7	0	1	0	0	0,74	1,78
5	1336	770	1341,6	783,7	0	1	0	1	0,42	1,78
6	1477	770	1459,1	783,7	0	1	1	0	1,21	1,78
7	1209	852	1218,2	841,8	0	1	1	1	0,74	1,20
8	1336	852	1341,6	841,8	1	0	0	0	0,42	1,20
9	1477	852	1459,1	841,8	1	0	0	1	1,21	1,20
0	1336	941	1341,6	943,2	1	0	1	0	0,42	0,23
*	1209	941	1218,2	943,2	1	0	1	1	0,74	0,23
#	1477	941	1459,1	943,2	1	1	0	0	1,21	0,23
A	1633	697	1635,9	685,3	1	1	0	1	0,18	1,67
B	1633	770	1635,9	783,7	1	1	1	0	0,18	1,78
C	1633	852	1635,9	841,8	1	1	1	1	0,18	1,20
D	1633	941	1635,9	943,2	0	0	0	0	0,18	0,23

$$\% Error(FreqHigh1) = \left| \frac{1209 - 1218}{1209} \right| \times 100\% = 0,74\%$$

Data D4, D3, D2, D1 yang diperoleh dari DTMF decoder MT8870 pada Radio#2 Mobile Station.



Gambar 4-9 Pengujian Sinyal F-Low Output Encoder DTMF MT8888



Gambar 4-10 Pengujian Sinyal F-High Output Encoder DTMF MT8888

4.3.5 Analisa Hasil Pengujian Sinyal Input Output DTMF MT8888

Dari hasil pengujian diperoleh output *encoder* MT8888 dapat diterima dan diterjemah oleh rangkaian *decoder* MT8870 pada Radio#2 dan decoder MT8888 dapat menerjemahkan sinyal nada yang dikirim Radio#2 dengan menekan keypad yang tersedia pada Radio#2, sehingga disimpulkan *encoder* MT8888 bekerja sinkron sesuai yang direncanakan. .

4.4 Pengujian Output Decoder DTMF pada Mobile Station.

4.4.1 Tujuan

Untuk mengetahui kerja rangkaian *Decoder* DTMF MT8870, sehingga dapat menerima nada *tone* dari HT (*Handy Talky*) Radio#1 dan menerjemahkan dalam bentuk data biner 4 bit.

4.4.2 Prosedur Pengujian

- Menyusun rangkaian sesuai dengan diagram blok pengujian pada gambar 4-11.
- Mengirimkan nada *tone* melalui HT pengirim informasi (nada *tone* DTMF).
- Mengamati dan mencatat data keluaran pada IC DTMF MT8870, yang ditampilkan dalam bentuk nyala LED *indicator*.



Gambar 4-11 Blok Diagram Pengujian Output Decoder DTMF

- Pesawat HT ICOM V68 (Radio#2), berfungsi sebagai penerima informasi berupa nada *tone* DTMF yang dikirim oleh Radio#1.
- Rangkaian uji logika 4 bit, berupa deretan LED berfungsi untuk menampilkan data biner 4 bit yang dikeluarkan oleh IC MT 8870.

4.4.4 Hasil Pengujian

Setelah melakukan pengujian pada output *Decoder* DTMF MT8870, hasil pengujian dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 4-5 Hasil Pengujian Output *Decoder* DTMF MT8870

DATA INPUT							DATA OUTPUT			
NADA	F _{HIGH}	F _{LOW}	D4std	D3std	D2std	D1std	D4	D3	D2	D1
1	1209	697	0	0	0	1	0	0	0	1
2	1336	697	0	0	1	0	0	0	1	0
3	1477	697	0	0	1	1	0	0	1	1
4	1209	770	0	1	0	0	0	1	0	0
5	1336	770	0	1	0	1	0	1	0	1
6	1477	770	0	1	1	0	0	1	1	0
7	1209	852	0	1	1	1	0	1	1	1
8	1336	852	1	0	0	0	1	0	0	0
9	1477	852	1	0	0	1	1	0	0	1
0	1336	941	1	0	1	0	1	0	1	0
*	1209	941	1	0	1	1	1	0	1	1
#	1477	941	1	1	0	0	1	1	0	0
A	1633	697	1	1	0	1	1	1	0	1
B	1633	770	1	1	1	0	1	1	1	0
C	1633	852	1	1	1	1	1	1	1	1
D	1633	941	0	0	0	0	0	0	0	0

4.4.5 Analisa Hasil Pengujian Output *Decoder* DTMF MT8870 pada *Mobile Station*

Hasil pengujian diperlihatkan pada tabel 4-5. Tabel tersebut memperlihatkan bahwa terdapat hubungan antara nada yang dikirim Radiom1 dan data biner 4 bit yang dihasilkan rangkaian *decoder* MT8870, sesuai dengan tabel kebenaran *datasheet* IC MT 8870. Sehingga dapat menunjukkan bahwa rangkaian *decoder* DTMF dapat berfungsi dengan baik.

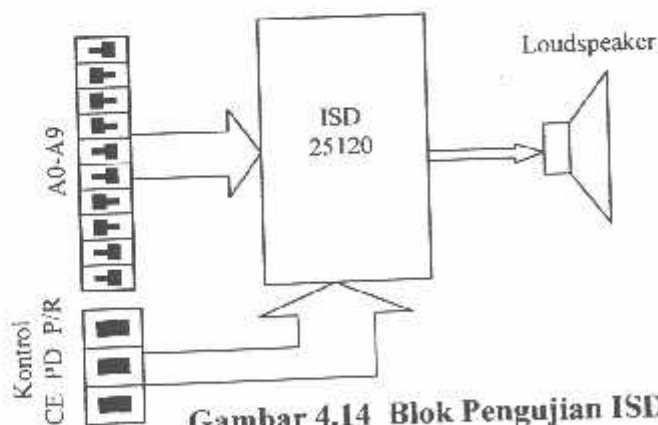
4.6 Pengujian Rangkaian ISD

4.6.1 Tujuan

Tujuan dari pengujian unit suara adalah untuk mengetahui apakah rangkaian ISD 25120 bisa melakukan perekaman suara dengan baik atau tidak

4.6.2. Prosedur Pengujian Rangkaian Penyimpan Suara IC ISD 25120

Rangkaian pengujian IC ISD 25120 adalah menggunakan sistem pengalamatan manual, terlihat seperti pada gambar berikut ini.



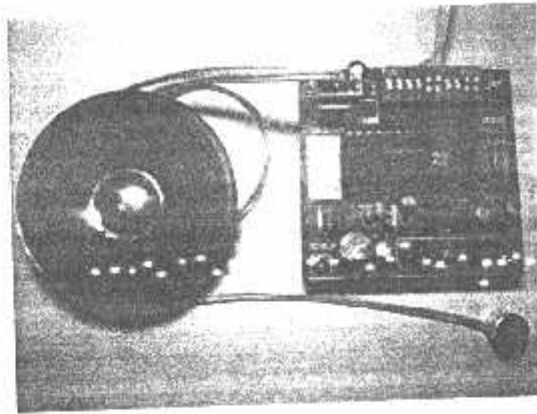
Gambar 4.14 Blok Pengujian ISD 25120

Langkah-langkah pengujian adalah sebagai berikut:

- 1) Kondisikan P/R pada kondisi P (*play back*) atau memberi logik "1"
- 2) Memberi logik "1" pada PD
- 3) Seting A0-A9 pada kondisi logik "0" semua atau pada alamat "0"
- 4) Memberi logik "0" pada PD
- 5) Memberi logik "0" pada kontrol CE kemudian mengamati hasil rekaman apakah semua kata yang direkam sudah masuk / terekam.
- 6) Sedangkan untuk pengujian tiap-tiap alamat untuk masing-masing kata adalah sebagai berikut:
 - a. Mengkondisikan P/R pada logik "1"
 - b. Memberi logik "1" pada PD untuk mereset alamat
 - c. Menseting A0-A9 mulai dari alamat awal "0"
 - d. Memberi logik "0" pada PD
 - e. Memberi logik "0" pada CE
 - f. Menghitung waktu untuk kata pertama dengan stopwatch kemudian mencatat pada tabel pengujian data alamat IC ISD 25120
 - g. Untuk kata ke-2 sampai ke-14 pengujian sama dengan langkah b sampai f dan dengan menaikkan nilai alamat A0-A9 untuk mencari alamat awal dari tiap-tiap kata

4.6.3 Alat dan Fungsinya

- Rangkaian Perekam ISD, rangkaian terpadu yang dapat digunakan untuk mengisi suara dan memainkan hasil rekaman
- *Loudspeaker* sebagai pengeras suara



Gambar 4.15 Pengujian Rangkaian Penyimpan Suara IC ISD 25120

4.6.4 Hasil Pengujian

Dari hasil pengujian diperoleh untuk masing-masing alamat tiap kata yang direkam oleh IC ISD 25120 seperti terlihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4-6 Pengujian Data Alamat IC ISD 25120

No	Address biner										REKAMAN SUARA
	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CHECK
2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	PINTU
3	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	LAMPU
4	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	LORONG
5	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	SATU
6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	DUA
7	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	TIGA
8	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	EMPAT
9	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	LIMA
10	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	ENAM
11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	TUJUH
12	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	DELAPAN
13	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	SEMBILAN
14	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	SEPULUH

4.6.5 Analisa Hasil Pengujian Rangkaian ISD

Dari hasil pengujian terbukti rangkaian yang sesuai contoh aplikasi pada datasheet dapat merekam dan memainkan rekaman suara. Hasil rekaman pada IC ISD 25120 dapat diakses oleh mikrokontroller dengan menunjuk address register rekaman suara yang ingin dimainkan .

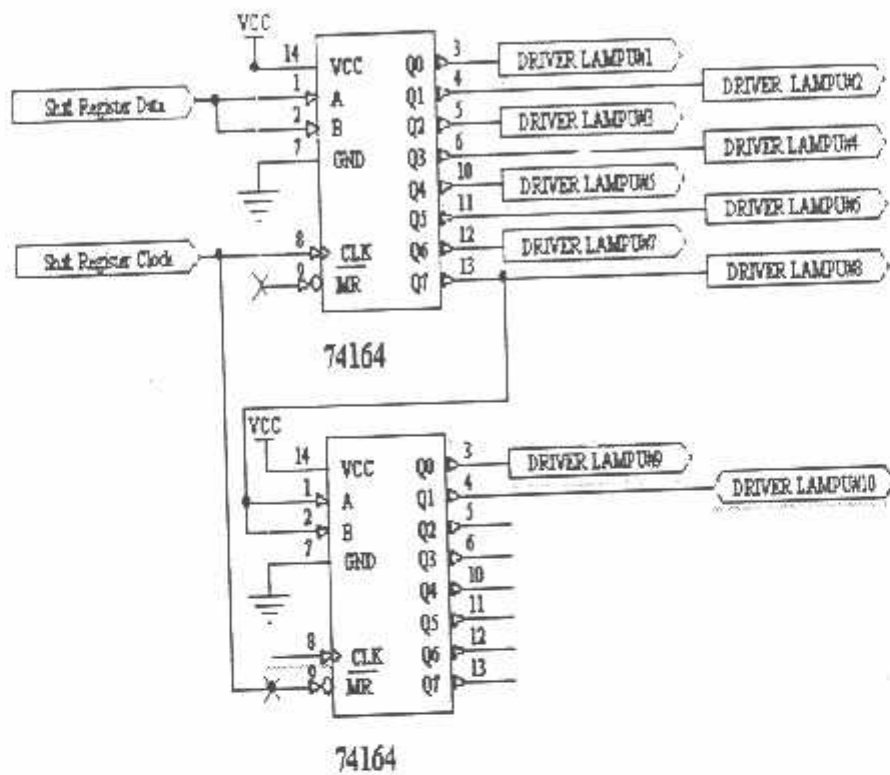
4.7 Pengujian Rangkaian Shift Register MC74HC164

4.7.1 Tujuan

Pengujian ini untuk mengetahui apakah rangkaian bekerja dengan benar. Rangkaian register geser IC MC74HC164 ini digunakan untuk mengubah data serial yang dikirim oleh mikrokontroller menjadi data paralel . Data paralel tersebut merupakan outputan akhir untuk sistem kontrol kelistrikan yang disimulasikan untuk menyalakan led pada ruang ruang base station.

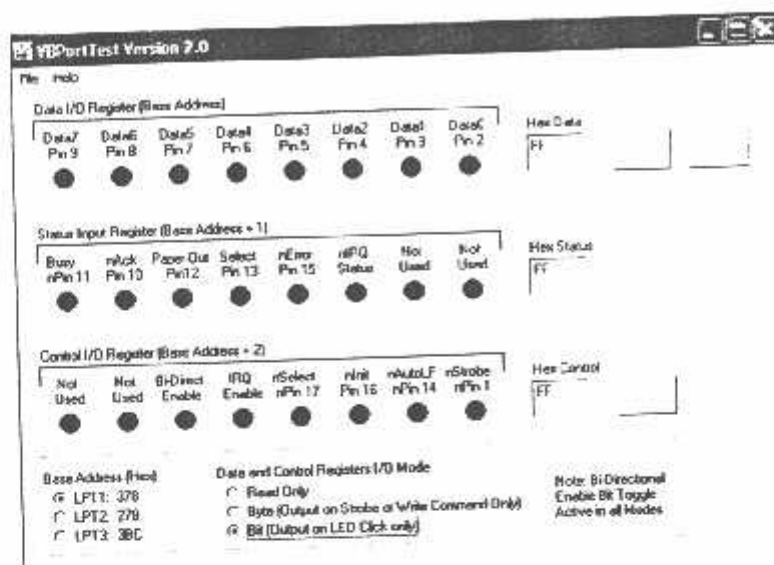
4.7.2 Prosedur Pengujian

- Pengujian *Shift Register* dilakukan dengan merangkai IC dan komponen pendukung , pada driver lampu disimulasikan dengan mengaplikasikan led *common* anoda dan kutub katoda dipasang seri dengan resistor 10 K ohm kemudian disambungkan ke pin output Q IC register geser sesuai gambar berikut ini ,



Gambar 4.16 Rangkaian Pengujian Register Geser IC MC74HC164

- *Shift Register Data* merupakan output dari mikrokontroller AT89S8252 pada port output P2.2 , apabila menggunakan program Vbport maka dipasang pada pin 1.
- *Shift Register Clock* merupakan clock penentu pin Q berapa yang akan aktif . Clock ini dihasilkan sesuai hasil eksekusi program yang dikeluarkan pada pin port output P2.1. apabila menggunakan program VB port dipasang pada port 2.
- Mengamati dan mencatat output dari IC MC74HC164.



Gambar 4-17 Software VBPortTest versi 2.0

4.7.3 Alat dan Fungsinya

- Rangkaian Mikrokontroller sebagai penyedia data serial dan clock
- Resistor 10 K ohm dan Led sebagai bahan simulasi driver lampu.

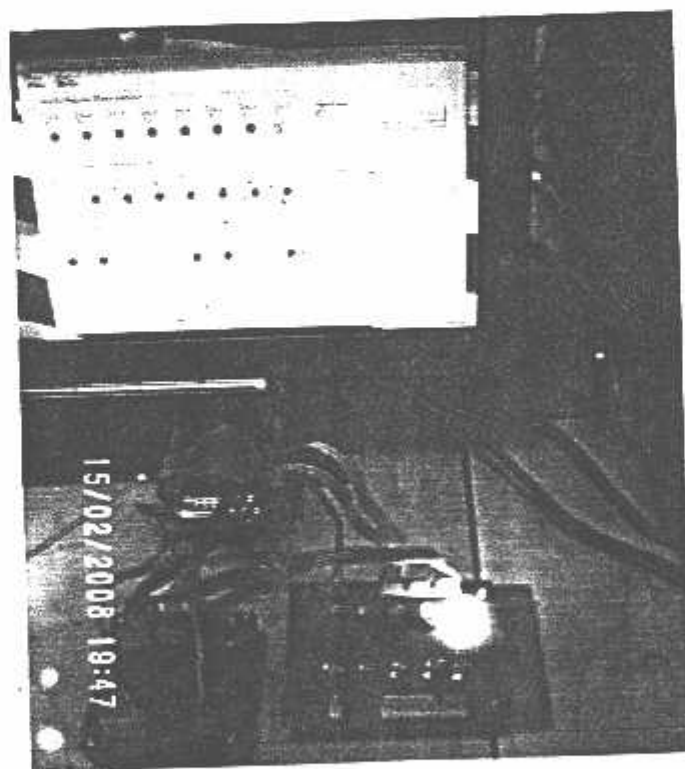
led digunakan untuk indikator A0-A10 apakah data serial yang dikirim sudah sesuai dengan data paralel yang dihasilkan oleh rangkaian register geser IC MC74HC164.

4.7.4 Hasil Pengujian

Tabel 4-7 Hasil Pengujian Rangkaian SIPO MC74HC164

Clock ke:	Data Serial	Qa	Qb	Qc	Qd	Qe	Qf	Qg	Qh
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
3	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	1	1	0	0	0	0	0

5	0	0	0	1	1	0	0	0	0
6	0	0	0	0	1	1	0	0	0
7	0	0	0	0	0	1	1	0	0
8	0	0	0	0	0	0	1	1	0
9	0	0	0	0	0	0	0	1	1
10	0	0	0	0	0	0	0	0	1
11	1	1	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	1	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	1	0	0	0	0



Gambar 4.18 Pengujian Register Geser IC MC74HC164

4.7.5 Analisa Hasil Pengujian Rangkaian Shift Register MC74HC164

Dari hasil pengujian diperoleh data logika yang sesuai timing diagram pada datasheet sehingga disimpulkan rangkaian bekerja sesuai yang direncanakan

4.8 Pengujian Rangkaian Shift Register MC74HC165

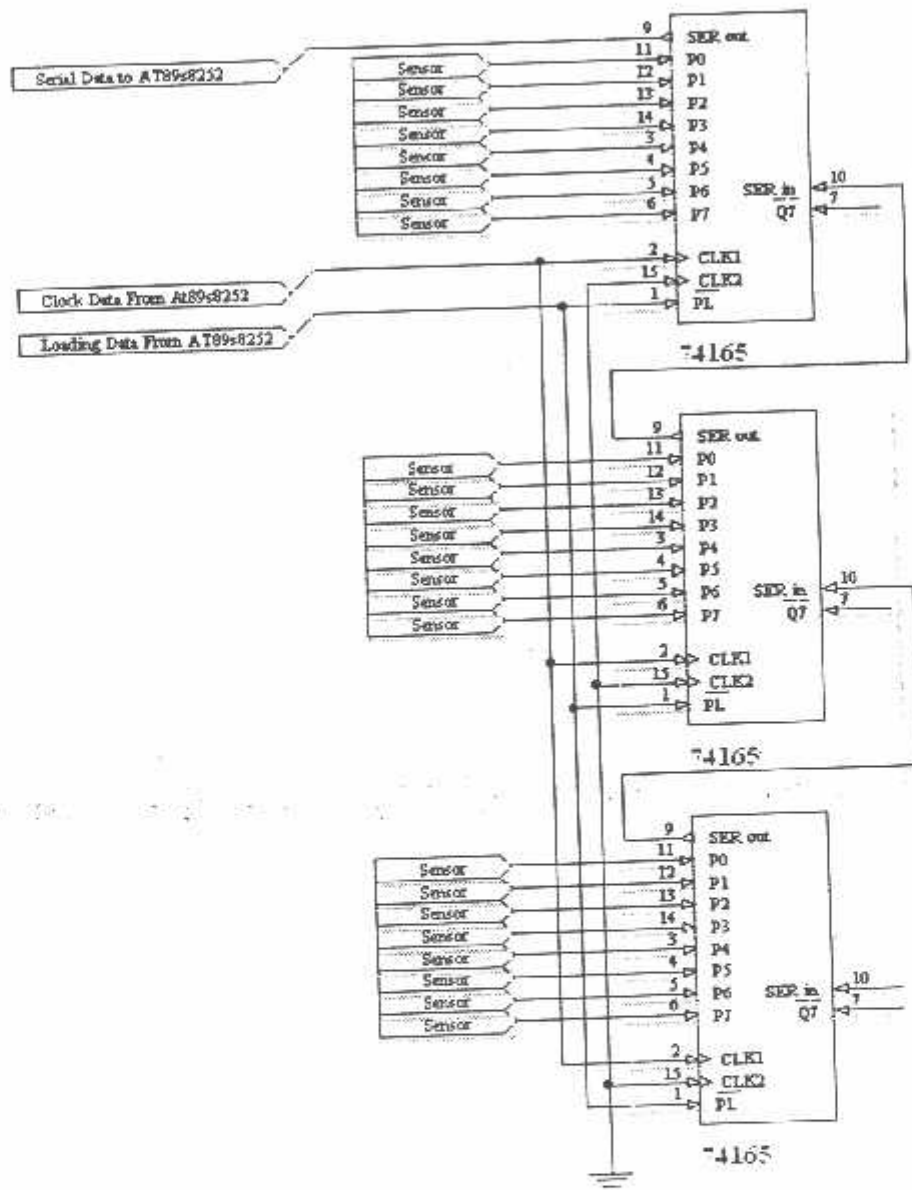
4.8.1 Tujuan

Pengujian ini untuk mengetahui apakah rangkaian bekerja dengan benar. Rangkaian register geser IC MC74HC165 ini digunakan untuk mengubah data parallel yang masuk IC MC74HC165 untuk dikirim ke mikrokontroller berupa data serial .

4.8.2 Prosedur Pengujian

- Pengujian *Shift Register* dilakukan dengan merangkai IC dan komponen pendukung , Data parallel tersebut merupakan inputan-inputan untuk sistem monitoring sekuriti yang disimulasikan dengan perubahan posisi limit switch dan adanya sinyal dari rangkaian infrared.
- Pin 11,12,13,14,3,4,5,6 (Port 0 s/d Port 7) sebagai inputan IC yang dihubungkan ke saklar dan sensor cahaya.
- Pin1(Port Loading /PL) sebagai loading data yang menginstruksikan IC mengambil data-data input (Port 0 s/d Port 7 pada saat yang bersamaan . Pada *clock* ketika pin ini pada kondisi *High* maka *Data output serial* mengeluarkan output sesuai data input pada Port 0 . Apabila pengujian menggunakan program PC Vbport maka dipasang pada pin 1 LPT1.
- Pin Ser (pin ke-9) dihubungkan ke pin port input mikrokontroller sebagai output dari *shift register*, Apabila menggunakan program Vbport maka dipasang pada pin2 LPT1.

- Pin Clock (pin 2) dihubungkan pin port output mikrokontroller sebagai clock data ,pada Vbport pin3 pada LPT1.
- Mengamati dan mencatat output dari IC MC74HC165.



Gambar 4.19 Rangkaian Pengujian Register Geser IC MC74HC165

4.8.3. Alat dan Fungsinya

- Rangkaian Mikrokontroler sebagai penyedia data clock dan data Loading.

Cara lain memakai program Vbport menggunakan pin 1 dan pin 2 LPT1.

4.8.4 Hasil Pengujian

Tabel 4-8 Hasil Pengujian Rangkaian PISO MC74HC165

Clock Ke :	Data Serial	Load	Qa	Qb	Qc	Qd	Qe	Qf	Qg	Qh
1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
2	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
3	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1
4	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1
5	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
6	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
7	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1
8	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1
9	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1
10	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
11	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1
12	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1
13	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1



Gambar 4.20 Pengujian Register Geser IC MC74HC165

4.8.5 Analisa Hasil Pengujian Rangkaian Shift Register MC74HC165

Dari hasil pengujian diperoleh data logika yang sesuai timing diagram pada datasheet sehingga disimpulkan rangkaian bekerja sesuai yang direncanakan.

4.9 Pengujian LCD

4.9.1 Tujuan Pengujian.

Untuk mengetahui apakah rangkaian LCD yang telah dibuat dapat bekerja sesuai dengan yang direncanakan.

4.9.2 Prosedur Pengujian.

- Mengisi Mikrokontroller dengan software, dengan program yang dapat ditampilkan pada layar LCD. Contoh cuplikan list program awal untuk tampilan keadaan standby :


```

org 0h

Rest    Bit P2.6
Enbl    Bit P2.7
Hurfl   Equ 33h
Dly0    Equ 34h
Dly1    Equ 35h
Dly2    Equ 36h

mulai:  mov  DPTR,#welcom1
        acall line1
        mov  Hurfl,#16
        acall tulis
        acall delay1
        mov  DPTR,#welcom2
        acall line2
        mov  Hurfl,#16
        acall tulis
        acall delay1
        sjmp mulai

line1:  mov  P0,#080h
        acall w_ins
        ret

line2:  mov  P0,#0C0h
        acall w_ins
        ret

tulis:  clr  A
        movc A,@A+DPTR
        mov  P0,A
        acall w_chr
        inc  DPTR
        djnz Hurfl,tulis
        ret

w_ins:  clr  Enbl
        clr  Rest
        setb Enbl
        clr  Enbl
        acall jeda
        ret

w_chr:  clr  Enbl
        setb Rest
        setb Enbl
        clr  Enbl
        acall jeda
        ret

lod_in: acall delays
        mov  P0,#01h
        acall w_ins
        mov  P0,#38h
        acall w_ins
        mov  P0,#0Dh
        acall w_ins
        mov  P0,#06h
        acall w_ins
        mov  P0,#02h
        acall w_ins
        ret

jeda:   djnz Dly0,jeda
        ret

delays: acall jeda
        djnz Dly1,delays

```

; Display Clear

; Function Set

; Display On, Cursor, Blink

; Entry Mode

; Cursor Home

```

ret

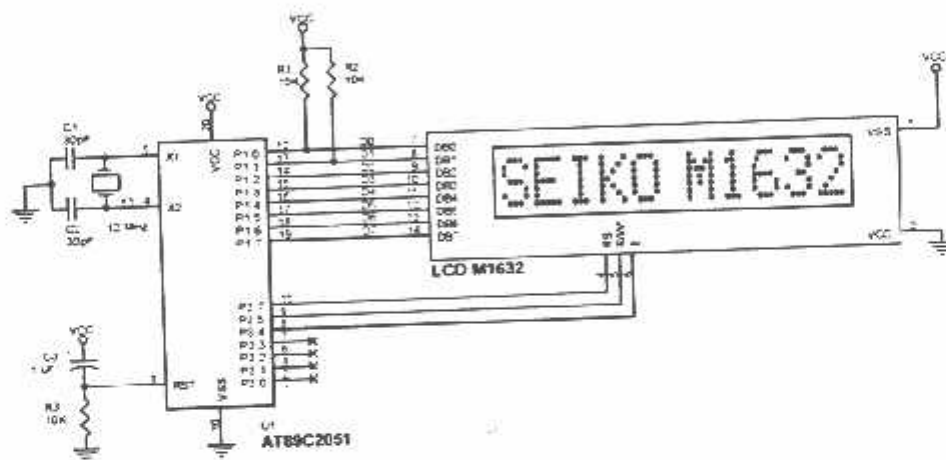
delayl: mov    Dly2,#10
dlyl:  acall   delays
      djnz    Dly2,dlyl
      ret

Welcom1: DB    "Teknik Elektro"
Welcom2: DB    "ITN Malang"

      end

```

- Cara pengujian dapat dilihat pada blok pengujian yang diperlihatkan pada gambar dibawah ini.

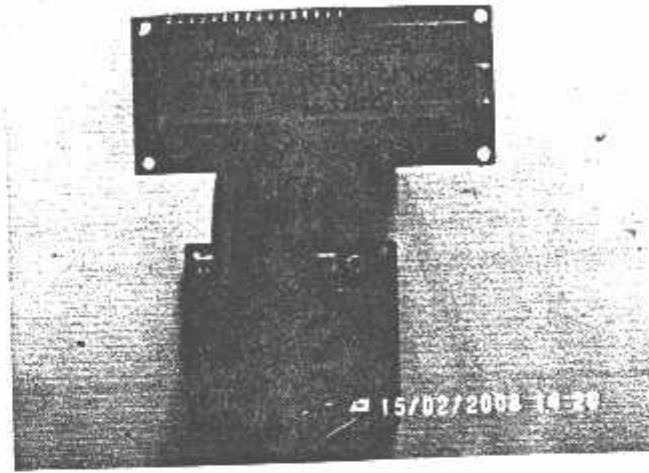


Gambar 4-21 Pengujian Rangkaian LCD.

4.9.3. Alat dan Bahan.

- Module LCD yang diuji
- Rangkaian Mikrokontroller AT89S51.
- Programmer dan evaluator board

4.9.4. Hasil Pengujian.



Gambar 4-22 Hasil Tampilan Pengujian Rangkaian LCD.

4.9.5 Analisa Hasil Pengujian LCD

Modul LCD bekerja sesuai perencanaan, mampu menampilkan data yang akan ditampilkan sesuai dengan yang diprogram pada mikrokontroller.

4.10 Pengujian Keseluruhan Sistem

Setelah diuji perbagian dan menunjukkan unjuk kerja sesuai dengan data perintah yang dikirim dan berfungsi dengan baik, maka akan diujikan secara keseluruhan dari Alat Keamanan dan Kendali Kelistrikan Gedung Bertingkat Berbasis Mikrokontroller AT89S8252 Melalui Radio Transceiver baik secara *hardware* serta *software*-nya, meliputi:

1. Pengujian untuk sistem keamanan
2. Pengujian untuk sistem kendali kelistrikan

4.10 Pengujian Keseluruhan Sistem

Setelah blok-blok sistem diuji dan menunjukkan unjuk kerja sesuai dengan data perintah yang dikirim dan berfungsi dengan baik maka akan diuji kan keseluruhan dari Alat Sekuriti dan Kontrol Kelistrikan Gedung Bertingkat Berbasis Mikrokontroller AT89S8252 Melalui Radio Transceiver baik secara *hardware* serta *software*-nya, meliputi;

1. Pengujian untuk sistem sekuriti.
2. Pengujian untuk sistem kontrol kelistrikan.

4.10.1 Tujuan

Untuk mengetahui kerja dari keseluruhan sistem Alat Sekuriti dan Kontrol Kelistrikan Gedung Bertingkat Berbasis Mikrokontroller AT89S8252 Melalui Radio Transceiver 2M band.

4.10.2 Prosedur Pengujian

Pengujian pertama yakni pengiriman data dari Base Station Unit ke Mobile Station Unit, dilakukan dengan menggunakan metode pengiriman data nada (DTMF) dari Radio#1 dan melihat respon terhadap kode-kode yang diterima oleh Radio#2. Alat harus dapat mengeksekusi gejala-gejala yang dialami oleh sensor maupun limit switch kemudian diproses mikrokontroller selanjutnya dikirimkan Radio#1 ke Radio#2 yang selanjutnya diproses oleh Mikrokontroller Mobile Station Unit.

Pengujian kedua pengiriman data dari Mobile Station Unit ke Base Station Unit dilakukan dengan menggunakan metode pengiriman data nada (DTMF) dari Radio#2 dan melihat respon terhadap kode-kode yang diterima oleh Radio#1. Alat

harus dapat mengeksekusi perintah berupa data nada (DTMF) kemudian diproses mikrokontroller dan memberikan hasil eksekusi selanjutnya juga mengirimkan laporan balasan tentang hasil eksekusi dari Radio#1 ke Radio#2 yang selanjutnya diproses oleh Mikrokontroller Mobile Station Unit.

1.) Sistem kerja dari sistem kontrol keamanan ini adalah ;

- a. Radio#1 sebagai pengiriman data berupa kombinasi rekaman suara ISD diikuti dengan data nada DTMF
- b. Radio#2 digunakan sebagai media penerima dari input (perintah), yang dihubungkan dengan rangkaian mikrokontroller serta rangkaian pendukung yakni LCD sebagai piranti monitoring .

2.) Sistem kerja dari sistem kontrol kelistrikan ini adalah ;

- a. Radio#2 digunakan sebagai input utama (pengirim perintah) dari sistem pengontrolan, dengan menggunakan sistem pengiriman nada *tone* DTMF dengan cara menekan keypad DTMF pada pesawat radio tersebut.
- b. Radio#1 digunakan sebagai media penerima dari input (perintah), yang dihubungkan dengan rangkaian-rangkaian pendukung kemudian input dieksekusi mikrokontroller kemudian menghasilkan output untuk menyalakan/mematikan instalasi kelistrikan.

4.10.3 Alat dan Fungsinya

1) Pengujian Sistem Keamanan.

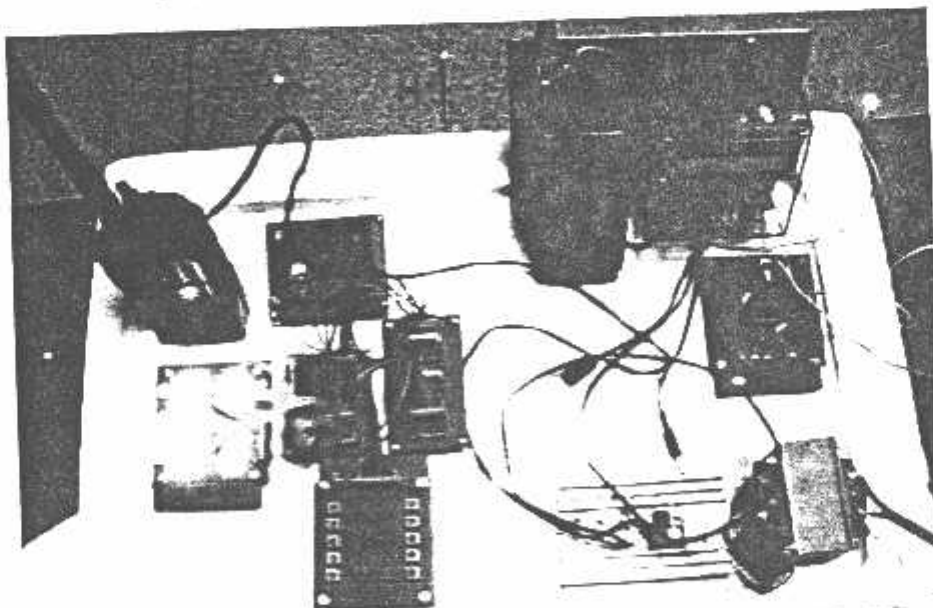
- Pesawat HT ICOM V68 sebagai Radio#1, berfungsi sebagai pengirim informasi berupa nada *tone* DTMF.

- Pesawat HT ICOM V68, sebagai Radio#2 berfungsi sebagai penerima informasi berupa nada *tone* DTMF yang dikirim oleh Radio#1.
- *Limit Switch* dan *Sensor InfraRed* sebagai indera mengetahui adanya gejala.

2) Pengujian Sistem Kontrol Kelistrikan.

- Pesawat HT ICOM V68 sebagai Radio#2, berfungsi sebagai pengirim informasi berupa nada *tone* DTMF.
- Pesawat HT ICOM V68, sebagai Radio#1 berfungsi sebagai penerima informasi berupa nada *tone* DTMF yang dikirim oleh Radio#2.
- Simulator lampu menggunakan Led sebagai output sistem yang dikontrol
- Sensor cahaya sebagai indera mengetahui apakah lampu dalam ruangan menyala atau mati.

4.10.4 Hasil Pengujian



Gambar 4.23 Pengujian Keseluruhan Sistem

Tabel 4-9 Hasil Pengujian Sistem Keamanan

No.	Posisi yang dilewati seseorang/ pintu yang terbuka	RESPON
1	Lorong#1	Radio#1 kirim nada DTMF 30, ISD " Check Lorong " Tampilan LCD " Check Lorong"
2	Lorong#2	Radio#1 kirim nada DTMF 30, ISD " Check Lorong " Tampilan LCD " Check Lorong"
3	Pintu #1	Radio#1 kirim nada DTMF 40, ISD " Check Pintu 1 " Tampilan LCD " Check Pintu#1"
4	Pintu #2	Radio#1 kirim nada DTMF 41, ISD " Check Pintu 2 " Tampilan LCD " Check Pintu#2"
5	Pintu #3	Radio#1 kirim nada DTMF 42, ISD " Check Pintu 3 " Tampilan LCD " Check Pintu#3"
6	Pintu #4	Radio#1 kirim nada DTMF 43, ISD " Check Pintu 4 " Tampilan LCD " Check Pintu#4"
7	Pintu #5	Radio#1 kirim nada DTMF 44, ISD " Check Pintu 5 " Tampilan LCD " Check Pintu#5"
8	Pintu #6	Radio#1 kirim nada DTMF 45, ISD " Check Pintu 6 " Tampilan LCD " Check Pintu#6"
9	Pintu #7	Radio#1 kirim nada DTMF 46, ISD " Check Pintu 7 " Tampilan LCD " Check Pintu#7"
10	Pintu #8	Radio#1 kirim nada DTMF 47, ISD " Check Pintu 8 " Tampilan LCD " Check Pintu#8"
11	Pintu #9	Radio#1 kirim nada DTMF 48, ISD " Check Pintu 9 " Tampilan LCD " Check Pintu#9"
12	Pintu #10	Radio#1 kirim nada DTMF 49, ISD " Check Pintu 10 " Tampilan LCD " Check Pintu#10"

Tabel 4-10 Hasil Pengujian Sistem Kontrol Kelistrikan

	KODE YANG DIKIRIM	RESPON
1	1D	Lampu Ruang #1 menyala, Radio#1 kirim nada DTMF 50, ISD "Chek Lampu 1",Tampilan LCD "Check Lampu 1"
2	11	Lampu Ruang 2 menyala, Radio#1 kirim nada DTMF 51, ISD "Chek Lampu 2",Tampilan LCD "Check Lampu 2"
3	12	Lampu Ruang 3 menyala, Radio#1 kirim nada DTMF 52, ISD "Chek Lampu 3",Tampilan LCD "Check Lampu 3"
4	13	Lampu Ruang 4 menyala, Radio#1 kirim nada DTMF 53, ISD"Chek Lampu 4",Tampilan LCD "Check Lampu 4"
5	14	Lampu Ruang 5 menyala, Radio#1 kirim nada DTMF 54, ISD"Chek Lampu 5",Tampilan LCD "Check Lampu 5"
6	15	Lampu Ruang 6 menyala, Radio#1 kirim nada DTMF 55, ISD"Chek Lampu 6",Tampilan LCD "Check Lampu 6"
7	16	Lampu Ruang 7 menyala, Radio#1 kirim nada DTMF 56, ISD"Chek Lampu 7",Tampilan LCD "Check Lampu 7"
8	17	Lampu Ruang 8 menyala, Radio#1 kirim nada DTMF 57, ISD"Chek Lampu 8",Tampilan LCD "Check Lampu 8"
9	18	Lampu Ruang 9 menyala, Radio#1 kirim nada DTMF 58, ISD"Chek Lampu 9",Tampilan LCD "Check Lampu 9"
10	19	Lampu Ruang 10 menyala, Radio#1 kirim nada DTMF 59, ISD"Chek Lampu 10",Tampilan LCD "Check Lampu 10"
11	D0	Lampu Ruang 1 mati
12	D1	Lampu Ruang 2 mati
13	D2	Lampu Ruang 3 mati
14	D3	Lampu Ruang 4 mati

15	p4	Lampu Ruang 5 mati
16	p5	Lampu Ruang 6 mati
17	p6	Lampu Ruang 7 mati
18	p7	Lampu Ruang 8 mati
19	p8	Lampu Ruang 9 mati
20	p9	Lampu Ruang 10 mati

4.10.5 Analisa Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem

Dari hasil pengujian keseluruhan Alat Sekuriti dan Kontrol Kelistrikan Gedung Bertingkat Berbasis Mikrokontroller AT89S8252 melalui Radio *Transceiver* disimpulkan bahwa sistem tersebut :

1. Pengiriman perintah melalui Radio#2 dapat dilakukan pada saat *Base Station Unit* tidak mengirim laporan.
2. Pada LCD kemungkinan kesalahan penampilan tulisan tergantung dari pembacaan DTMF.
3. Apabila mendadak *power supply* mati maka waktu dihidupkan kembali alat ini akan kembali ke setingan terakhir karena pada starting program akan membaca memori internal mikrokontroller.
4. Instruksi yang masuk dieksekusi mikrokontroller dan menghasilkan output yang sesuai dengan perencanaan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari analisa dan percobaan yang dilakukan dengan alat ini, maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Radio *Transceiver* dapat langsung mengirimkan nada DTMF dengan cara *jamming* dan menekan keypad angka.
2. Pengiriman perintah melalui Radio#2 dapat dilakukan pada saat *Base Station Unit* tidak mengirim laporan.
3. Instruksi yang masuk dieksekusi mikrokontroller dan menghasilkan output yang sesuai dengan perencanaan.

5.2 Saran

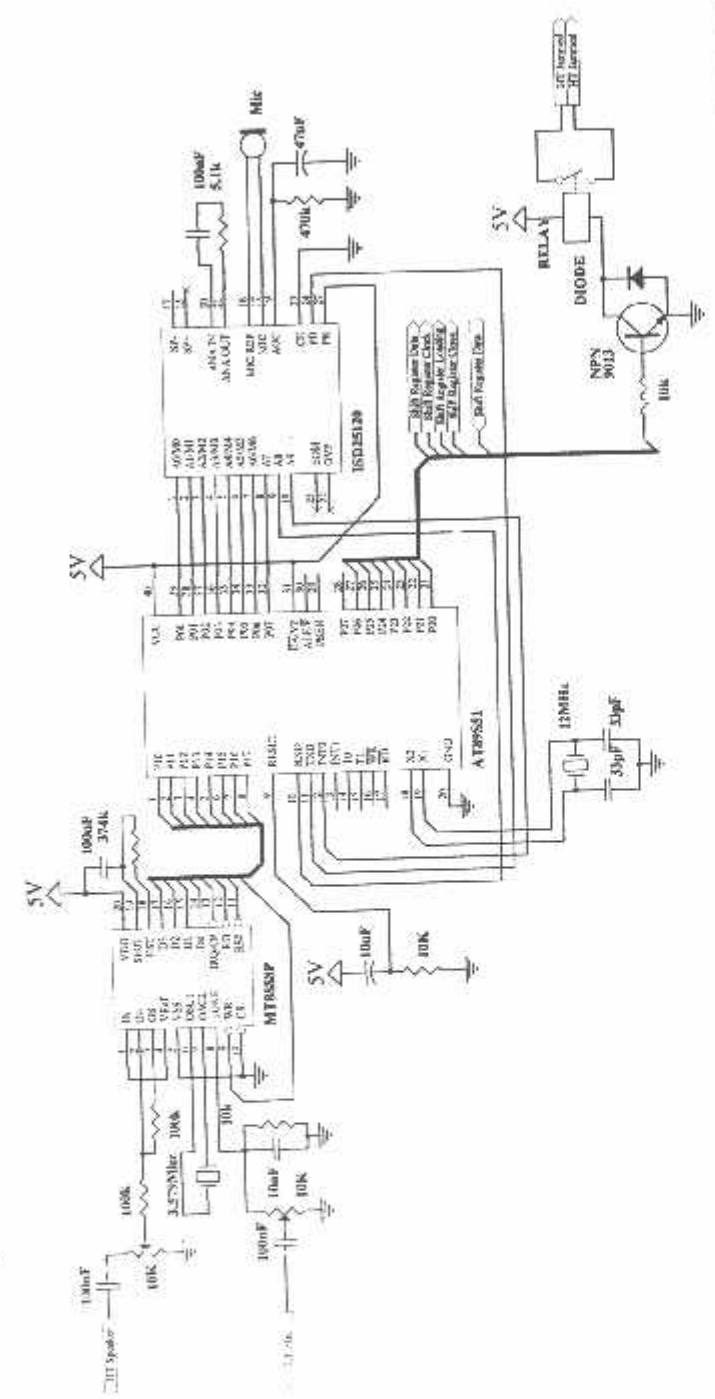
1. Alat yang dibuat pada skripsi ini sebaiknya diletakkan agak jauh dari radio transceiver karena rangkaian mikrokontroller terganggu adanya noise frekuensi yang ditimbulkan rangkaian dalam radio transceiver.
2. Pada Input Shift Register SIPO MC74HC164 sebaiknya diberi rangkaian komparator supaya logika high dan low berbeda tajam.
3. Komponen LDR sebagai detektor adanya cahaya sebaiknya diganti dengan photodiode karena photodiode memiliki respon lebih tinggi terhadap adanya cahaya.

Daftar Pustaka

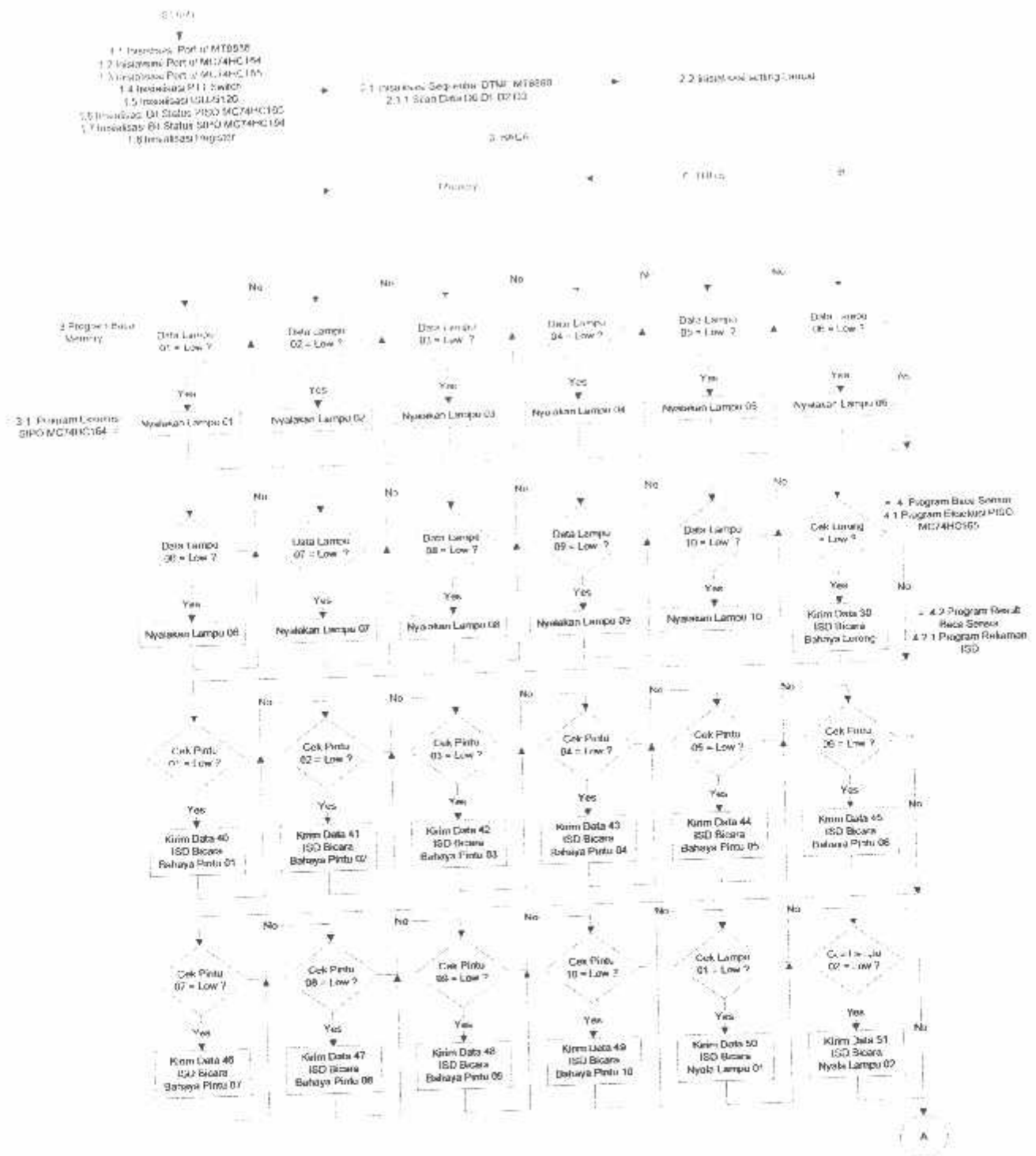
- (1) Belajar Mikrokontroller AT89C51/52/55 , Agfianto Eko Putra, Penerbit Gava Media, Yogyakarta, Cetakan pertama, 2002
 - (2) Data Sheet Mikrokontroler AT89S8252 www.atmel.com
 - (3) Data Sheet MT8888/MT8870
www.Mitel.com
 - (4) Data Sheet MC74HC164/MC74HC165
www.Motorola.com
 - (5) Data Sheet ISD25XXX
www.Windbond.com
 - (6) Seiko, Liquid Crystal Display Module m1632 User Manual, Seiko Instrument Inc
1987
 - (7) Prinsip-Prinsip Elektronika, Albert Paul Malvino, Penerbit Erlangga , Jakarta 2003
-

LAMPIRAN





Site	Number	Sex of Young
I	10	♂
II	10	♂
III	10	♂
IV	10	♂
V	10	♂
VI	10	♂
VII	10	♂
VIII	10	♂
IX	10	♂
X	10	♂
XI	10	♂
XII	10	♂
XIII	10	♂
XIV	10	♂
XV	10	♂
XVI	10	♂
XVII	10	♂
XVIII	10	♂
XIX	10	♂
XX	10	♂
XXI	10	♂
XXII	10	♂
XXIII	10	♂
XXIV	10	♂
XXV	10	♂
XXVI	10	♂
XXVII	10	♂
XXVIII	10	♂
XXIX	10	♂
XXX	10	♂
XXXI	10	♂
XXXII	10	♂
XXXIII	10	♂
XXXIV	10	♂
XXXV	10	♂
XXXVI	10	♂
XXXVII	10	♂
XXXVIII	10	♂
XXXIX	10	♂
XXXX	10	♂
XXXXI	10	♂
XXXXII	10	♂
XXXXIII	10	♂
XXXXIV	10	♂
XXXXV	10	♂
XXXXVI	10	♂
XXXXVII	10	♂
XXXXVIII	10	♂
XXXXIX	10	♂
XXXXX	10	♂
XXXXXI	10	♂
XXXXXII	10	♂
XXXXXIII	10	♂
XXXXXIV	10	♂
XXXXXV	10	♂
XXXXXVI	10	♂
XXXXXVII	10	♂
XXXXXVIII	10	♂
XXXXXIX	10	♂
XXXXXX	10	♂
XXXXXXI	10	♂
XXXXXXII	10	♂
XXXXXXIII	10	♂
XXXXXXIV	10	♂
XXXXXXV	10	♂
XXXXXXVI	10	♂
XXXXXXVII	10	♂
XXXXXXVIII	10	♂
XXXXXXIX	10	♂
XXXXXXX	10	♂
XXXXXXXI	10	♂
XXXXXXXII	10	♂
XXXXXXXIII	10	♂
XXXXXXXIV	10	♂
XXXXXXXV	10	♂
XXXXXXXVI	10	♂
XXXXXXXVII	10	♂
XXXXXXXVIII	10	♂
XXXXXXXIX	10	♂
XXXXXXX	10	♂
XXXXXXXI	10	♂
XXXXXXXII	10	♂
XXXXXXXIII	10	♂
XXXXXXXIV	10	♂
XXXXXXXV	10	♂
XXXXXXXVI	10	♂
XXXXXXXVII	10	♂
XXXXXXXVIII	10	♂





1.

```

;-----
; Inisialisasi
;-----
org 00h

```

1.1 Inisialisasi Port u/ DTMF MT8888C

```

DTM0 Bit P1.0 ; D0
DTM1 Bit P1.1 ; D1
DTM2 Bit P1.2 ; D2
DTM3 Bit P1.3 ; D3
DIR0 Bit P1.4 ; status fungsi register internal Baca
DIR1 Bit P1.5 ; status fungsi register internal flag IRQ
DIR2 Bit P1.6 ; status fungsi register internal Tulis
DIR3 Bit P1.7 ; status fungsi register internal Select Register

```

1.2 Inisialisasi Port u/ SIPO MC74HC164

```

Odata Bit P2.0 ; output data
Oclk Bit P2.1 ; output clock
Eout Bit P2.2 ; enable out

```

1.3 Inisialisasi Port u/ PISO MC74HC165

```

Ild Bit P2.3 ; input loading
Iclk Bit P2.4 ; input clock
Idta Bit P2.5 ; input serial

```

1.4 Inisialisasi Port u/ PII Jammed

```

HTPT Bit P2.7 ; Push To Talk switch

```

1.5 Inisialisasi Port u/ ISD 25120

```

ISLO Bit P3.0 ; ISD MSB 1
ISPL Bit P3.1 ; ISD Playing
ISHT Bit P3.2 ; ISD MSB 2

```

1.6 Inisialisasi Status pin Input PISO MC74HC165

```

slr0 Bit 20h.0 ; status lorong 0
slr1 Bit 20h.1 ; status lorong 1
spn0 Bit 20h.2 ; status pintu 0
spn1 Bit 20h.3 ; status pintu 1
spn2 Bit 20h.4 ; status pintu 2
spn3 Bit 20h.5 ; status pintu 3
spn4 Bit 20h.6 ; status pintu 4
spn5 Bit 20h.7 ; status pintu 5
spn6 Bit 21h.0 ; status pintu 6
spn7 Bit 21h.1 ; status pintu 7
spn8 Bit 21h.2 ; status pintu 8
spn9 Bit 21h.3 ; status pintu 9
sld0 Bit 21h.4 ; status ldr 0
sld1 Bit 21h.5 ; status ldr 1
sld2 Bit 21h.6 ; status ldr 2
sld3 Bit 21h.7 ; status ldr 3
sld4 Bit 22h.0 ; status ldr 4
sld5 Bit 22h.1 ; status ldr 5
sld6 Bit 22h.2 ; status ldr 6
sld7 Bit 22h.3 ; status ldr 7
sld8 Bit 22h.4 ; status ldr 8
sld9 Bit 22h.5 ; status ldr 9

```

1.7 Inisialisasi Status pin Output SIPO MC74HC164

```

slm0 Bit 22h.6 ; status lampu 0
slm1 Bit 22h.7 ; status lampu 1
slm2 Bit 23h.0 ; status lampu 2
slm3 Bit 23h.1 ; status lampu 3
slm4 Bit 23h.2 ; status lampu 4
slm5 Bit 23h.3 ; status lampu 5
slm6 Bit 23h.4 ; status lampu 6
slm7 Bit 23h.5 ; status lampu 7
slm8 Bit 23h.6 ; status lampu 8
slm9 Bit 23h.7 ; status lampu 9

```

1.8 Inisialisasi Memori dan EEPROM

```

Eecn Data 96h ; data eeprom control
Eeen Equ 00001000b ; bit eeprom enable (read)
Eewr Equ 00010000b ; bit eeprom write
Wtdg Equ 00000010b ; bit watchdog
stkr Bit 24h.0 ; Status dlm Proses Kirim
Buf0 Equ 30h ; Alamat Buffer0
Buf1 Equ 31h ; Alamat Buffer1
Cntr Equ 32h ; Alamat Counter
Tmo0 Equ 33h ; Timeout 1 tunggu Flag DTRQ kondisi setbit
Tmo1 Equ 34h ; Timeout 2 tunggu Flag DTRQ kondisi setbit
Dly0 Equ 35h ; waktu tunda 0
Dly1 Equ 36h ; waktu tunda 1
Dly2 Equ 37h ; waktu tunda 2
Dly3 Equ 38h ; waktu tunda 3
Dly4 Equ 39h ; waktu tunda 4

```



```

Inisialisasi DTMF, Mengeset Lampu pada setting terakhir
|call| in_dtmf : Inisialisai Setting MT8888C dan Scan DU-D4
|call| welcome : Program Check Lampu Rusak atau Tidak
|call| rd_mem : Baca Memori
|call| nylamp : Aktivasi Lampu sesuai memori
|clr| stkr : Beri logika high status kirim data dan suara

```

1. 凡在本行开立存款账户的客户，均可申请开通网上银行服务。

```

//////////////////////////////////////////////// Program Baca Sensor //////////////////////////////////////

```

```

:  |call    bc_sns
:  |call    delay1
:  |jmp     mulai

```

```

5:  lcall    bc_inp
    jnb     s1r0,bcsn00
    lcall   bhy1rg
0:  jnb     s1r1,bcsn01
    lcall   bhy1rg
1:  jnb     spn0,bcsn02
    lcall   bhypn0
2:  jnb     spn1,bcsn03
    lcall   bhypn1
3:  jnb     spn2,bcsn04
    lcall   bhypn2
4:  jnb     spn3,bcsn05
    lcall   bhypn3
5:  jnb     spn4,bcsn06
    lcall   bhypn4
6:  jnb     spn5,bcsn07
    lcall   bhypn5
7:  jnb     spn6,bcsn08
    lcall   bhypn6
8:  jnb     spn7,bcsn09
    lcall   bhypn7
9:  jnb     spn8,bcsn10
    lcall   bhypn8
10: jnb     spn9,bcsn11
    lcall   bhypn9
11: jb      s1d0,bcsn12
    lcall   bhy1m0
12: jb      s1d1,bcsn13
    lcall   bhy1m1
13: jb      s1d2,bcsn14
    lcall   bhy1m2
14: jb      s1d3,bcsn15
    lcall   bhy1m3
15: jb      s1d4,bcsn16
    lcall   bhy1m4
16: jb      s1d5,bcsn17
    lcall   bhy1m5
17: jb      s1d6,bcsn18
    lcall   bhy1m6
18: jb      s1d7,bcsn19
    lcall   bhy1m7
19: jb      s1d8,bcsn20
    lcall   bhy1m8
20: jb      s1d9,bcsn21
    lcall   bhy1m9
    ret

```

.....

```

===== result baca sensor status kirim data =====

```

```

:  jb      stkr,bhylr
   mov     R0,#3
   mov     R1,#0
   lcall   trnsmt
   lcall   cek
   lcall   lorong
   lcall   rceive
   ret

```

```

:  jb      sskr,bhyp0
   mov     R0,#4
   mov     R1,#0
   lcall   trnsmt
   lcall   cek
   lcall   pintu

```

```

    lcall satu
    lcall rceive
0: ret

n1: jb      stkr,bhyp1
    mov     R0,#4
    mov     R1,#1
    lcall   trnsmt
    lcall   cek
    lcall   pintu
    lcall   dua
    lcall   rceive
1: ret

n2: jb      stkr,bhyp2
    mov     R0,#4
    mov     R1,#2
    lcall   trnsmt
    lcall   cek
    lcall   pintu
    lcall   tiga
    lcall   rceive
2: ret

n3: jb      stkr,bhyp3
    mov     R0,#4
    mov     R1,#3
    lcall   trnsmt
    lcall   cek
    lcall   pintu
    lcall   empat
    lcall   rceive
3: ret

n4: jb      stkr,bhyp4
    mov     R0,#4
    mov     R1,#4
    lcall   trnsmt
    lcall   cek
    lcall   pintu
    lcall   lima
    lcall   rceive
4: ret

n5: jb      stkr,bhyp5
    mov     R0,#4
    mov     R1,#5
    lcall   trnsmt
    lcall   cek
    lcall   pintu
    lcall   enam
    lcall   rceive
5: ret

n6: jb      stkr,bhyp6
    mov     R0,#4
    mov     R1,#6
    lcall   trnsmt
    lcall   cek
    lcall   pintu
    lcall   tujuh
    lcall   rceive
6: ret

n7: jb      stkr,bhyp7
    mov     R0,#4
    mov     R1,#7
    lcall   trnsmt
    lcall   cek
    lcall   pintu
    lcall   delapan
    lcall   rceive
7: ret

n8: jb      stkr,bhyp8
    mov     R0,#4
    mov     R1,#8
    lcall   trnsmt
    lcall   cek
    lcall   pintu
    lcall   sembilan
    lcall   rceive
8: ret

```

```

m3:  jb      stkr,bhy9
      mov     R0,#4
      mov     R1,#9
      lcall   trnsmt
      lcall   cek
      lcall   pintu
      lcall   sepulh
      lcall   rceive
9:    ret

m0:  jb      stkr,bhy10
      mov     R0,#5
      mov     R1,#0
      lcall   trnsmt
      lcall   cek
      lcall   lampu
      lcall   satu
      lcall   rceive
0:    ret

m1:  jb      stkr,bhy11
      mov     R0,#5
      mov     R1,#1
      lcall   trnsmt
      lcall   cek
      lcall   lampu
      lcall   dua
      lcall   rceive
1:    ret

i2:  jb      stkr,bhy12
      mov     R0,#5
      mov     R1,#2
      lcall   trnsmt
      lcall   cek
      lcall   lampu
      lcall   tiga
      lcall   rceive
2:    ret

i3:  jb      stkr,bhy13
      mov     R0,#5
      mov     R1,#3
      lcall   trnsmt
      lcall   cek
      lcall   lampu
      lcall   empat
      lcall   rceive
3:    ret

4:  jb      stkr,bhy14
      mov     R0,#5
      mov     R1,#4
      lcall   trnsmt
      lcall   cek
      lcall   lampu
      lcall   lima
      lcall   rceive
4:    ret

5:  jb      stkr,bhy15
      mov     R0,#5
      mov     R1,#5
      lcall   trnsmt
      lcall   cek
      lcall   lampu
      lcall   enam
      lcall   rceive
5:    ret

6:  jb      stkr,bhy16
      mov     R0,#5
      mov     R1,#6
      lcall   trnsmt
      lcall   cek
      lcall   lampu
      lcall   tujuh
      lcall   rceive
6:    ret

7:  jb      stkr,bhy17
      mov     R0,#5
      mov     R1,#7
      lcall   trnsmt

```

BaseFX/LED

```

        lcall    cek
        lcall    lampu
        lcall    delayn
        lcall    rceive
17:    ret

m8:    jb      stkr,bhy18
        mov     R0,#5
        mov     R1,#8
        lcall   trnsmt
        lcall   cek
        lcall   lampu
        lcall   sembln
        lcall   rceive
k:     ret

m9:    jb      stkr,bhy19
        mov     R0,#5
        mov     R1,#9
        lcall   trnsmt
        lcall   cek
        lcall   lampu
        lcall   sepuluh
        lcall   rceive
g:     ret

```

```
9: ret
```

```
<<<<<<<<<<<<<<<<<<< Program Merespon Data DTMF yang masuk <<<<<<<<<<<<<<<<<<<
eq: jb      DTNRq,bcrq00
    lcall   rsreg
    jmp     bcrq01
00: ljmp    bcrq25
01: lcall   bc_dtm
    mov     Buf0,A
    lcall   delayt
    mov     tmo0,#10
q0: lcall   jeda
    jb      DTNRq,tgreq1
    jmp     tgreq2
q1: djnz    Tmo1,tgreq0
    djnz    Tmo0,tgreq0
    lcall   rsreg
    jmp     bcrq25
q2: lcall   rsreg
    lcall   bc_dtm
    mov     Buf1,A
    lcall   delayt
    mov     A,Buf0
    mov     B,#10
    mul     AB
    mov     B,Buf1
    add     A,B
02: cjne    A,#00,bcrq03
    setb    slm0
03: cjne    A,#01,bcrq04
    setb    slm1
04: cjne    A,#02,bcrq05
    setb    slm2
05: cjne    A,#03,bcrq06
    setb    slm3
06: cjne    A,#04,bcrq07
    setb    slm4
07: cjne    A,#05,bcrq08
    setb    slm5
08: cjne    A,#06,bcrq09
    setb    slm6
09: cjne    A,#07,bcrq10
    setb    slm7
10: cjne    A,#08,bcrq11
    setb    slm8
11: cjne    A,#09,bcrq12
    setb    slm9
12: cjne    A,#10,bcrq13
    clr     slm0
13: cjne    A,#11,bcrq14
    clr     slm1
14: cjne    A,#12,bcrq15
    clr     slm2
15: cjne    A,#13,bcrq16
    clr     slm3
```

```

rq16: cjne    A, #14, bcrq17
      clr     $lrm4
rq17: cjne    A, #15, bcrq18
      clr     $lrm5
rq18: cjne    A, #16, bcrq19
      clr     $lrm6
rq19: cjne    A, #17, bcrq20
      clr     $lrm7
rq20: cjne    A, #18, bcrq21
      clr     $lrm8
rq21: cjne    A, #19, bcrq22
      clr     $lrm9
rq22: cjne    A, #109, bcrq23
      seto    $lrm
rq23: cjne    A, #101, bcrq24
      clr     $lrm
rq24: lcal1   nylamp
rq25: ret

```

```

_dtm: mov     A,P1      ; penentu bit yang digunakan sebagai DT0,DT1,DT2,DT3
      anl     A,#15
      ret

```

```
ret
```

```

3.4 ////////////////////////////////////////////////// Program Eksekusi SIPO MC74HC164//////////////////////////////////////
lamp: seth      Eout          ; beri kondisi high pada pin enable out (vcc Lampu)
              ; jika high maka set odta jika low maka clr Odta

```

```

1.4
lamp:  setb    Eout
      jnb     $lm9,nylm00
      clr     Odata
1m00:  jnb     $lm9,nylm01
      setb    Odata
1m01:  lcall   outclk
      jnb     $lm8,nylm02
      clr     Odata
1m02:  jnb     $lm8,nylm03
      setb    Odata
1m03:  lcall   outclk
      jnb     $lm7,nylm04
      clr     Odata
1m04:  jnb     $lm7,nylm05
      setb    Odata
1m05:  lcall   outclk
      jnb     $lm6,nylm06
      clr     Odata
1m06:  jnb     $lm6,nylm07
      setb    Odata
1m07:  lcall   outclk
      jnb     $lm5,nylm08
      clr     Odata
1m08:  jnb     $lm5,nylm09
      setb    Odata
1m09:  lcall   outclk
      jnb     $lm4,nylm10
      clr     Odata
1m10:  jnb     $lm4,nylm11
      setb    Odata
1m11:  lcall   outclk
      jnb     $lm3,nylm12
      clr     Odata
1m12:  jnb     $lm3,nylm13
      setb    Odata
1m13:  lcall   outclk
      jnb     $lm2,nylm14
      clr     Odata
1m14:  jnb     $lm2,nylm15
      setb    Odata
1m15:  lcall   outclk
      jnb     $lm1,nylm16
      clr     Odata
1m16:  jnb     $lm1,nylm17
      setb    Odata
1m17:  lcall   outclk
      jnb     $lm0,nylm18
      clr     Odata
1m18:  jnb     $lm0,nylm19
      setb    Odata
1m19:  lcall   wr_mem
      lcall   outclk
      clr     Eout
      ret

```

```

inp: lcall    inplod
      lcall    incclk
n00: lcall    incclk
      jb       idta,bcin01
      cld
n01: jnb      idta,bcin02
      jnb      st0,tobr01
      jmp      bcin02
r01: clt
      setb     str

```

```

n02: lea r1, inpcik
      ;b      Idta, bcin03
      ;crl    Srl1
n03: ;nb      Idta, bcin04
      ;nb      Srl1, tdb03
      ;jmp     bcin04
-03: ;crl     stkr
      ;setb    Srl1

```

```

004: 1call    inpcTk
      jb    Idta.bcin05
      jb    Sld6.tdbr05
      jmp   bcin05
005: clr      Stkr
      clr   Sld6
005: jnb      Idta.bcin06
      setb  Sld6

```

```
06:  icall    incclk
      jb     Idta,bcin07
      jnb    sld7,tddb07
      jmp     bcin07
07:  clr      stkr
      clr      sld7
07:  jnb      Idta,bcin08
      setb     sld7
```

```
08: lcall    inpc1k
      jb     Idta,bcin09
      jb     Sld8,tbdr09
      jmp    bcin09
09: clr     Stkr
      clr     Sld8
09: jnb     Idta,bcin10
      setb    Sld8
```

```
0: icall    incclk  
   jb      Idta,bcin11  
   jb      sld9,tddr11  
   jmp     bcin11  
1: clr     stkr  
   clr     sld9  
1: jnb     Idta,bcin12  
   setb    sld9
```

```

2:  lcall    inpcrk
    jb      idta,bcin13
    jnb     sld2,tddr13
    jmp     bcin13
3:  clr      sskr
    clr     sld2
3:  jnb      idta,bcin14
    setb    sld2

```

```

4:  call    incplk
      jb    Idta,bcin15
      jb    Sld3,tddbr15
      jmp   bcin15
5:  clr     stkr
      clr   Sld3
6:  jnb     Idta,bcin16
      setb  Sld3

```

```

i: lcall    inpcrk
   jb       Idta,bcin17
   jb       Sld4,tdbl17

```

```

17: ljmp bcin17
17: clr stkr
17: clr sld4
17: jnb idta, bcin18
17: setb sld4

18: lcall inpc1k
18: jb idta, bcin19
18: jb sld5, tdb19
18: ljmp bcin19
19: clr stkr
19: clr sld5
19: jnb idta, bcin20
19: setb sld5

20: lcall inpc1k
20: jb idta, bcin21
20: clr spn3
21: jnb idta, bcin22
21: jnb spn3, tdb21
21: ljmp bcin22
21: clr stkr
21: setb spn3

22: lcall inpc1k
22: jb idta, bcin23
22: clr spn4
23: jnb idta, bcin24
23: jnb spn4, tdb23
23: ljmp bcin24
23: clr stkr
23: setb spn4

24: lcall inpc1k
24: jb idta, bcin25
24: jb sld0, tdb25
24: ljmp bcin25
25: clr stkr
25: clr sld0
25: jnb idta, bcin26
25: setb sld0

26: lcall inpc1k
26: jb idta, bcin27
26: jb sld1, tdb27
26: ljmp bcin27
27: clr stkr
27: clr sld1
27: jnb idta, bcin28
27: setb sld1

28: lcall inpc1k
28: jb idta, bcin29
28: clr spn5
29: jnb idta, bcin30
29: jnb spn5, tdb29
29: ljmp bcin30
30: clr stkr
30: setb spn5

31: lcall inpc1k
31: jb idta, bcin31
31: clr spn0
32: jnb idta, bcin32
32: jnb spn0, tdb31
32: ljmp bcin32
33: clr stkr
33: setb spn0

34: lcall inpc1k
34: jb idta, bcin33
34: clr spn1
35: jnb idta, bcin34
35: jnb spn1, tdb33
35: ljmp bcin34
36: clr stkr
36: setb spn1

37: lcall inpc1k
37: jb idta, bcin35
37: clr spn2
38: jnb idta, bcin36
38: jnb spn2, tdb35
38: ljmp bcin36

```

Page 10


```

setb    DTM3
1B:  cjne  A,#12,scanC
      clr  DTM0
      clr  DTM1
      setb DTM2
      setb DTM3
C:    cjne  A,#13,scanD
      setb DTM0
      clr  DTM1
      setb DTM2
      setb DTM3
D:    cjne  A,#14,scanE
      clr  DTM0
      setb DTM1
      setb DTM2
      setb DTM3
E:    cjnc  A,#15,scanF
      setb DTM0
      setb DTM1
      setb DTM2
      setb DTM3
F:    ret
#####

```

[illegible]

```

m: lcall    strdmm          ; isikan DPTR dengan 00h
    mov     DPTR,#00h      ; memindah DPTR ke Akumulator
    movx    A,@DPTR
    lcall    cknul1
0:  jz       rdmm01
    clr     slm0
    jmp     rdmm02
1:  setb     slm0

2:  mov     DPTR,#01h
    movx    A,@DPTR
    lcall    cknul1
3:  jz       rdmm04
    clr     slm1
    jmp     rdmm05
4:  setb     slm1

5:  mov     DPTR,#02h
    movx    A,@DPTR
    lcall    cknul1
6:  jz       rdmm07
    clr     slm2
    jmp     rdmm08
7:  setb     slm2

1:  mov     DPTR,#03h
    movx    A,@DPTR
    lcall    cknul1
2:  jz       rdmm10
    clr     slm3
    jmp     rdmm11
3:  setb     slm3

:  mov     DPTR,#04h
    movx    A,@DPTR
    lcall    cknul1
:  jz       rdmm13
    clr     slm4
    jmp     rdmm14
:  setb     slm4

:  mov     DPTR,#05h
    movx    A,@DPTR
    lcall    cknul1
:  jz       rdmm16
    clr     slm5
    jmp     rdmm17
:  setb     slm5

:  mov     DPTR,#06h
    movx    A,@DPTR
    lcall    cknul1
:  jz       rdmm19
    clr     slm6
    jmp     rdmm20
:  setb     slm6

:  mov     DPTR,#07h

```

[illegible][illegible]

Page 12

BaseFIXED

```

jnb     $l_m4, wrmm08
mov     A, #0
ljmp    wrmm09
mm08:  mov     A, #1
mm09:  movx    @DPTR, A
        lcall   wt_wr
        mov     DPTR, #05h
jnb     $l_m5, wrmm10
mov     A, #0
ljmp    wrmm11
mm10:  mov     A, #1
mm11:  movx    @DPTR, A
        lcall   wt_wr
        mov     DPTR, #06h
jnb     $l_m6, wrmm12
mov     A, #0
ljmp    wrmm13
mm12:  mov     A, #1
mm13:  movx    @DPTR, A
        lcall   wt_wr
        mov     DPTR, #07h
jnb     $l_m7, wrmm14
mov     A, #0
ljmp    wrmm15
mm14:  mov     A, #1
mm15:  movx    @DPTR, A
        lcall   wt_wr
        mov     DPTR, #08h
jnb     $l_m8, wrmm16
mov     A, #0
ljmp    wrmm17
mm16:  mov     A, #1
mm17:  movx    @DPTR, A
        lcall   wt_wr
        mov     DPTR, #09h
jnb     $l_m9, wrmm18
mov     A, #0
ljmp    wrmm19
mm18:  mov     A, #1
mm19:  movx    @DPTR, A
        lcall   wt_wr
        lcall   enwrmm
        ret

```

从表 1 中可以看出, 在 2000 年以前, 我国对《公司法》的修改次数较少, 且多为局部性修改。2005 年, 我国对《公司法》进行了全面修订, 这是我国公司法发展史上的一个重要里程碑。2005 年修订后的《公司法》, 在总则、注册资本、股权转让、公司治理、公司合并与分立、公司解散与清算等方面进行了全面修订, 对我国的市场经济体制产生了深远影响。2013 年, 我国对《公司法》进行了再次修订, 主要涉及注册资本认缴制、股权转让等方面。2018 年, 我国对《公司法》进行了第三次修订, 主要涉及公司治理、公司合并与分立等方面。从表 1 中可以看出, 我国对《公司法》的修改次数在 2005 年以后明显增加, 且多为全面性修改。这反映了我国对《公司法》的重视程度不断提高, 以及对市场经济体制改革的不断深化。

[illegible]

```

clr    ISLO
clr    ISHI
mov    PO,#03
lcall  jeda
clr    ISPL
mov    Dly4,#05
lcall  bicara
setb   ISPL
lcall  delays
ret

```

```

j:  clr    ISLO
     clr    ISHI
     mov    PO,#08
     lcall  jeda
     clr    ISPL
     mov    dly4,#08
     lcall  bicara
     setb   ISPL
     lcall  delays
     ret

```

```

:   clr      ISLO
:   clr      ISHI
:   mov      P0,#18
:   clr      ISPL
:   mov      Dly4,#08
:   lcall    bicara
:   setb     ISPL
:   lcall    delays
:   ret

```

```
g: clr    ISLO
   clr    ISHI
   mov    P0,#24
```

BaseFIXED

```

clr    ISPL
mov    dly4,#08
lcall  bicara
setb   ISPL
lcall  delays
ret

1:    clr    ISLO
      clr    ISHI
      mov    P0,#32
      clr    ISPL
      mov    dly4,#08
      lcall  bicara
      setb   ISPL
      lcall  delays
      ret

      clr    ISLO
      clr    ISHI
      mov    P0,#40
      clr    ISPL
      mov    dly4,#08
      lcall  bicara
      setb   ISPL
      lcall  delays
      ret

:    clr    ISLO
      clr    ISHI
      mov    P0,#48
      clr    ISPL
      mov    dly4,#08
      lcall  bicara
      setb   ISPL
      lcall  delays
      ret

::   clr    ISLO
      clr    ISHI
      mov    P0,#56
      clr    ISPL
      mov    dly4,#08
      lcall  bicara
      setb   ISPL
      lcall  delays
      ret

      clr    ISLO
      clr    ISHI
      mov    P0,#64
      clr    ISPL
      mov    dly4,#08
      lcall  bicara
      setb   ISPL
      lcall  delays
      ret

      clr    ISLO
      clr    ISHI
      mov    P0,#72
      clr    ISPL
      mov    dly4,#08
      lcall  bicara
      setb   ISPL
      lcall  delays
      ret

:    clr    ISLO
      clr    ISHI
      mov    P0,#80
      clr    ISPL
      mov    dly4,#08
      lcall  bicara
      setb   ISPL
      lcall  delays
      ret

1:   clr    ISLO
      clr    ISHI
      mov    P0,#88
      clr    ISPL
      mov    dly4,#08
      lcall  bicara
      setb   ISPL

```

```

        lcall    delays
        ret

; sembln:
        clr      ISLO
        clr      ISHI
        mov      P0,#96
        clr      ISPL
        mov      dly4,#08
        lcall    bicara
        setb     ISPL
        lcall    delays
        ret

; sepuh:
        clr      ISLO
        clr      ISHI
        mov      P0,#104
        clr      ISPL
        mov      dly4,#08
        lcall    bicara
        setb     ISPL
        lcall    delays
        ret

; bicara:
        lcall    delays
        djnz     dly4,bicara
        ret

```

[illegible]

2.2 <<<<<<<<<<<<<<<<<< Program Inisialisasi Setting Lampu <<<<<<<<<<<<<<<<<<

```

2.1.2
elcom:  clr      Eout
        clr      Odata
        lcall    outclk
        lcall    delays
        setb     Odata
        mov      Cntr,#10
elcme:  lcall    outclk
        lcall    delays
        djnz     Cntr,welcme
        ret

```

```
ret
```

```

rnsmt:  setb    DTRd          ; mode transmit
        clr     HTPT         ; aktifkan PTT HT
        lcall   delayt
        lcall   delayt
        lcall   delayt
        mov     A,R0
        lcall   scndta
        lcall   tlreg
        lcall   delays
        mov     A,R1
        lcall   scndta
        lcall   tlreg
        lcall   delayt
        ret

```

```
receive: lcall    delayt
         setb     HTPT           ; matikan PIT HT
         clr      DTRd          ; mode receive
         lcall    rsreg         ; reset IRQ
         ret
```

```
da:  djnz    dly0,jeda          ; 2 x 255    = 510 micsec
      ret
```

```

lays: lcall    jeda
      djnz     Dly1, delays      ; 510 x 255 = 130050 micsec
      ret

```

```

layt: mov     dly2,#4
yt:    lcall  delays
       djnz   dly2,dlyt      ; 4 x 130050 = 520200 micsec
       ret

```

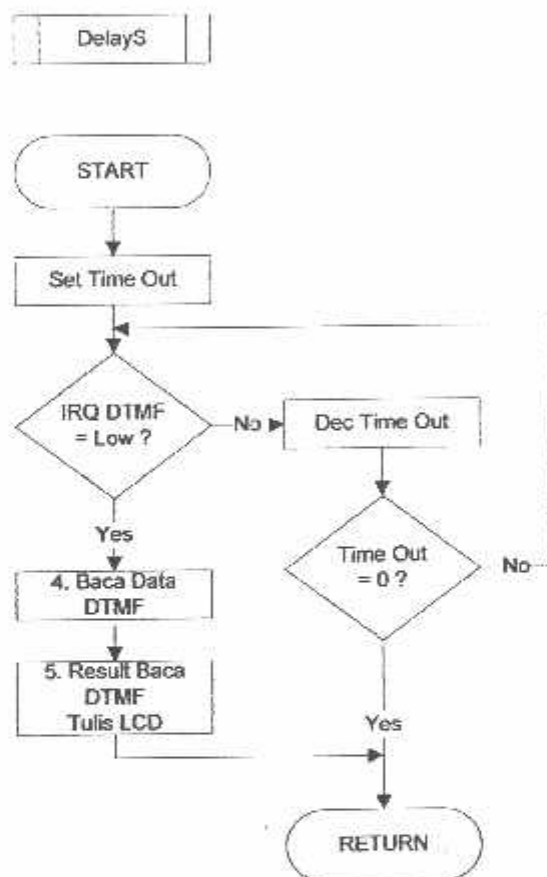
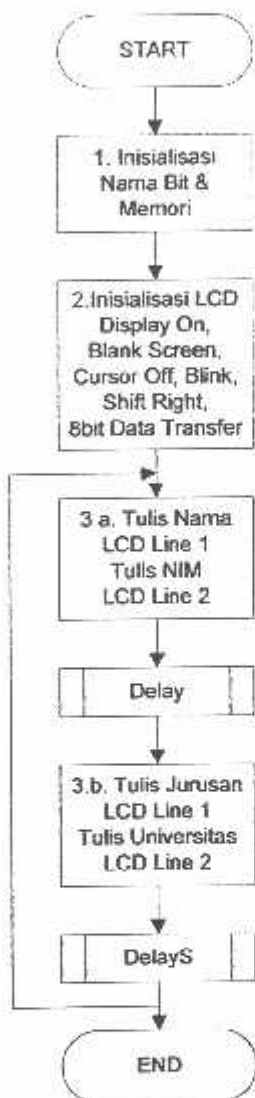
```

lay1: mov     bly3,#40
yl:    lcall   delays
       lcall   bc_req

```

```
    djnz    01y3,dly1  
    ret  
:  
end
```

BaseFIXED



[illegible]

```

mov     DPTR,#lorong
ljmp    tmp122
01: cjne A,#40,tmp102
mov     DPTR,#pintu0
ljmp    tmp122
02: cjne A,#41,tmp103
mov     DPTR,#pintu1
ljmp    tmp122
03: cjne A,#42,tmp104
mov     DPTR,#pintu2
ljmp    tmp122
04: cjne A,#43,tmp105
mov     DPTR,#pintu3
ljmp    tmp122
05: cjne A,#44,tmp106
mov     DPTR,#pintu4
ljmp    tmp122
06: cjne A,#45,tmp107
mov     DPTR,#pintu5
ljmp    tmp122
07: cjne A,#46,tmp108
mov     DPTR,#pintu6
ljmp    tmp122
08: cjne A,#47,tmp109
mov     DPTR,#pintu7
ljmp    tmp122
09: cjne A,#48,tmp110
mov     DPTR,#pintu8
ljmp    tmp122
10: cjne A,#49,tmp111
mov     DPTR,#pintu9
ljmp    tmp122
11: cjne A,#50,tmp112
mov     DPTR,#lampu0
ljmp    tmp122
12: cjne A,#51,tmp113
mov     DPTR,#lampu1
ljmp    tmp122
13: cjne A,#52,tmp114
mov     DPTR,#lampu2
ljmp    tmp122
14: cjne A,#53,tmp115
mov     DPTR,#lampu3
ljmp    tmp122
15: cjne A,#54,tmp116
mov     DPTR,#lampu4
ljmp    tmp122
16: cjne A,#55,tmp117
mov     DPTR,#lampu5
ljmp    tmp122
17: cjne A,#56,tmp118
mov     DPTR,#lampu6
ljmp    tmp122
18: cjne A,#57,tmp119
mov     DPTR,#lampu7
ljmp    tmp122
19: cjne A,#58,tmp120
mov     DPTR,#lampu8
ljmp    tmp122
20: cjne A,#59,tmp121
mov     DPTR,#lampu9
ljmp    tmp122
21: ljmp  tmp123
22: acall line2
mov     Hurf,#16
acall   tulis
acall   delay1
acall   delay1
mov     SP,#07h
23: ljmp  mulai
#####

```

```

1: mov     A,P1
   anl     A,#15
   ret

   mov     P0,#080h
   acall   w_ins
   ret

   mov     P0,#0c0h
   acall   w_ins

```

```

    ret
lis:  clr    A
      movc  A,@A+DPTR
      mov   P0,A
      inc   DPTR
      acall w_chr
      djnz  Hurf,tulis
      ret

_chr: movc  A,@A+DPTR
      mov   P0,A
      acall w_chr
      ret

ns:   clr    Enb1
      clr    kecl
      setb   Enb1
      clr    Enb1
      acall  jeda
      ret

hr:   clr    Enb1
      setb   Rest
      setb   Enb1
      clr    Enb1
      acall  jeda
      ret

a:    djnz   Dly0,jeda
      ret

lys:  acall  jeda
      jnb    DTRq,dlys0
      ljmp   bc_dca
s0:   djnz   Dly1,delays
      ret

lyt:  acall  jeda
      djnz   Dly2,delays
      ret

lyl:  mov     Dly2,#20
      :  acall delays
      :  djnz  Dly2,dlyl
      :  ret

:      DB      ' Onny Sucahyo '
      DB      ' 02.17.003 '
      DB      ' Teknik Elektro '
      DB      ' ITN Malang '
ya:    DB      '>> Check ! <<'
ng:    DB      ' Lorong '
u0:    DB      ' Pintu 01 '
u1:    DB      ' Pintu 02 '
u2:    DB      ' Pintu 03 '
u3:    DB      ' Pintu 04 '
u4:    DB      ' Pintu 05 '
u5:    DB      ' Pintu 06 '
u6:    DB      ' Pintu 07 '
u7:    DB      ' Pintu 08 '
u8:    DB      ' Pintu 09 '
u9:    DB      ' Pintu 10 '
u0:    DB      ' Lampu 01 '
u1:    DB      ' Lampu 02 '
u2:    DB      ' Lampu 03 '
u3:    DB      ' Lampu 04 '
u4:    DB      ' Lampu 05 '
u5:    DB      ' Lampu 06 '
u6:    DB      ' Lampu 07 '
u7:    DB      ' Lampu 08 '
u8:    DB      ' Lampu 09 '
u9:    DB      ' Lampu 10 '
i:     DB      '0123456789 '
      end

```



FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : ONNY SUCAHYO
NIM : 02 17 003
Masa Bimbingan : 20 DESEMBER 2007 s/d 20 JUNI 2008
Judul Skripsi : PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT SEKURITI DAN KONTROL KELISTRIKAN GEDUNG BERTINGKAT BERBASIS MIKROKONTROLLER AT89S8252 MELALUI RADIO TRANSCEIVER

NO.	Tanggal	Uraian	Paraf Pembimbing
1.	4/2 07.	Komunikasi judul, Bab I leg. or 2 blok diagram	
2.	27/2 07.	Bab I Blok diagram realiternya dan PCB	
3.	12/3 08.	Pengujian DTMF dan spectrum analyzer diks. 2 (Tulis di Bab II)	
4.	24/3 08.	Pengujian ISD ke register gerbang Markah di Bab II	
5.	16/3 08.	Pengujian sirkuit analog. Heureka di software (HB 2000)	
6.	20/3 08.	Tulis Bab III, ambilah juga di tulis with Bab II juga	
7.	14/3 08.	Simulasi, melalui di jilid juga ttg. Register, ambilah di Bab I	
8.	12/3 08.	Revisi pd. pengalasan isd	
9.	13/3 08.	Pada Bab Perancangan (Isd & PCB) Revisi ttg. Simulasi 2 & 3	
10.	14/3 08.	Komunikasi kembali Bab, jangan lupa batasan murek, siap aja	

Malang,

Dosen Pembimbing I

16/3 08.

(Ir. H. Sidik Noertjahjono, MT)
NIP.Y. 10288700167

Form S-4



FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : ONNY SUCAHYO
NIM : 02 17 003
Masa Bimbingan : 20 DESEMBER 2007 s/d 20 JUNI 2008
Judul Skripsi : PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT SEKURITI DAN KONTROL KELISTRIKAN GEDUNG BERTINGKAT BERBASIS MIKROKONTROLLER AT89S8252 MELALUI RADIO TRANSCEIVER 2M BAND

NO.	Tanggal	Uraian	Paraf Pembimbing
1.	5-8-07	BAB I - Tujuan - Gambaran masalah	
2.	11-10-07	BAB II - Uraian fungsi ref. vertikal - sumber	
3.	20-1-08	BAB III - Blok diagram system - Diagram alir.	
4.	28-1-08	BAB IV - Analisis berdasarkan hasil pengujian.	
5.		- Bila diperlukan buat rangk. utk simulasi	
6.		- Hasil / analisis yg ref utk keimpulan	
7.	7-2-09	BAB V - Kesimpulan	
8.			
9.			
10.			

Malang,
Dosen Pembimbing II

(Ir. Kartiko Adi W, MT)
NIP.P.1039700310

Form S-4



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Formulir Perbaikan Ujian Skripsi

Dalam pelaksanaan Ujian Skripsi Janjang Strata 1 Jurusan Teknik Elektro Konsentrasi T. Energi Listrik / T. Elektronika, maka perlu adanya perbaikan skripsi untuk mahasiswa :

NAMA : *Ammy Lucalyo*
NIM : *0217003*
Perbaikan meliputi :

- ①. *Penelitian bab 2 lens ada*
kepun (gbr, tabel dll)
- ②. *Kotbah belen ada.*

Malang,

[Signature]
Dr. F. Kardi L. A.



Dalam pelaksanaan Ujian Skripsi Janjang Strata 1 Jurusan Teknik Elektrik Konsentrasi T. Energi Listrik / T. Elektronika, maka perlu adanya perbaikan skripsi untuk mahasiswa :

NAMA : ENAY SZICANYO .
NIM : 0219023 .
Perbaikan meliputi :

Malang, 19 MARET 2003,

(_____)



LEMBAR PERBAIKAN SKRIPSI

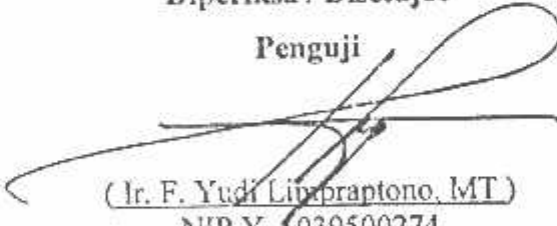
Nama : Onny Sucahyo
NIM : 02.17.003
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Elektronika
Masa Bimbingan : 20 Desember 2007 s/d 20 Juni 2008
Judul Skripsi : Perancangan Dan Pembuatan Alat Keamanan dan
Kendali Kelistrikan Gedung Bertingkat Berbasis
AT89S8252 Melalui Radio Transceiver

Hari/Tgl Skripsi : Senin, 17 Maret 2008

No.	Materi Perbaikan	Paraf
1.	Penulisan Bab II harus ada referensi (gbr, tabel, dll)	
2.	Abstrak belum ada	

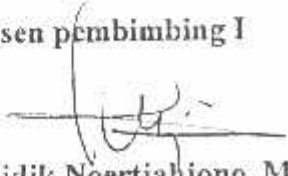
Diperiksa / Disetujui

Penguji



(Ir. F. Yudi Limpraptono, MT)
NIP.Y. 1039500274

Mengetahui

Dosen pembimbing I


(Ir. Sidik Noertjahjono, MT)
NIP.Y. 10288700167

Dosen Pembimbing II


(Ir. Kartiko Adi W., MT)
NIP.P. 1039700310